UNIVERSITÉ D'ALGER
FACULTE MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

ANNÉE 1915 — N° 1

LES EAUX D'ALGER

LEUR MINÉRALISATION

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ D'ALGER

(Mention Pharmacie)

présentée et soutenue publiquement, le 23 Juin 1915

PAR

Gabriel MANS

Pharmacien de 1re Classe (Montpellier 1901)

Né à Alger, le 4 Septembre 1874

MEMBRES DU JURY :

MM. MALOSSE, Professeur de Chimie médicale et Toxicologie.	*Président.*
BATTANDIER, Professeur de Pharmacie.	*Juges.*
SAMBUC, Professeur-Adjoint de Chimie biologique.	
MALOSSE H., Chargé des fonctions d'agrégé.	

ALGER
Imp. S. STAMEL, 2, Rue Denfert-Rochereau

1915

UNIVERSITÉ D'ALGER
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

ANNÉE 1915 — N° 1

LES EAUX D'ALGER

LEUR MINÉRALISATION

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ D'ALGER

(Mention Pharmacie)

présentée et soutenue publiquement, le 23 Juin 1915

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

PAR

Gabriel MANS

Pharmacien de 1re Classe (Montpellier 1901)

Né à Alger, le 4 Septembre 1874

MEMBRES DU JURY :

MM. MALOSSE, Professeur de Chimie médicale et Toxicologie.	*Président.*	
BATTANDIER, Professeur de Pharmacie.	*Juges.*	
SAMBUC, Professeur-Adjoint de Chimie biologique.		
MALOSSE H., Chargé des fonctions d'agrégé.		

ALGER
Imp. S. STAMEL, 2, Rue Denfert-Rochereau

1915

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

DOYEN..... MM. CURTILLET (✻, I. ✪).
ASSESSEUR..... TRABUT (✻, I. ✪, O. ✹).

PROFESSEURS

Anatomie.....	MM. WEBER (I. ✪).
Anatomie pathologique.....	POUJOL (I. ✪).
Physiologie.....	REY (✻, I. ✪).
Clinique médicale.....	ARDIN-DELTEIL (I. ✪).
Clinique chirurgicale.....	VINCENT (I. ✪).
Clinique des maladies des pays chauds et des maladies syphilitiques et cutanées.....	BRAULT (✻, I. ✪).
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie.....	CURTILLET (✻, I. ✪).
Clinique obstétricale.....	ROUVIER (✻, I. ✪).
Clinique ophtalmologique.....	CANGE (✻, A. ✪).
Chimie médicale et toxicologie.....	MALOSSE (I. ✪, ✻).
Pharmacie.....	BATTANDIER (I. ✪).
Matière médicale et thérapeutique...	HÉRAIL (I. ✪).
Histoire naturelle médicale, parasitologie.....	TRABUT (✻, I. ✪, O. ✹).
Pathologie générale, microbiologie..	SOULIÉ (I. ✪).
Hygiène et médecine légale.....	CRESPIN (I. ✪).
Histologie.....	ARGAUD (I. ✪).
Physique médicale.....	DUFOUR (I. ✪).

CHARGÉ DE COURS, PROFESSEUR ADJOINT

Chimie biologique..... M. SAMBUC (I. ✪).

AGRÉGÉS EN EXERCICE

Médecine générale..... MM. GILLOT (I. ✪).
Physiologie..... BATTEZ.

CHARGÉS DES FONCTIONS D'AGRÉGÉ

Chaires d'anatomie et de physiologie	MM. LEBLANC (A. ✪).
Chaires de pathologie et de clinique externe et de clinique obstétricale.	E. CABANÈS (A. ✪). FUSTER.
Chaires de chimie et de physique...	MALOSSE (A. ✪).
Chaires de pharmacie et de matière médicale.....	MUSSO.
Section de médecine générale.....	RAYNAUD.
Section de chirurgie.....	LOMBARD.
Section de parasitologie et sciences naturelles appliquées à la médecine	NÈGRE.

NOTA. — La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

A LA MÉMOIRE DE MES PARENTS VÉNÉRÉS

MON PÈRE

MA MÈRE

A LA MÉMOIRE DE MON FRÈRE

A LA MÉMOIRE CHÉRIE DE MON ÉPOUSE

A MES DEUX FILLES AIMÉES

GABRIELLE ET PAULE

A MES FRÈRE ET SŒURS

A MES NEVEUX ET NIÈCES

A MONSIEUR MALOSSE

PROFESSEUR DE CHIMIE MÉDICALE

Que nous sommes heureux de remercier de l'honneur qu'il nous a fait, en voulant bien accepter la Présidence de notre Thèse, et des renseignements qu'il a mis à notre disposition avec son amabilité coutumière.

A MONSIEUR WUNSCHENDORF

CHEF DES TRAVAUX DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

A MON AMI LE DOCTEUR PRON

PRÉFACE

Notre regretté père, ayant été pendant 30 ans chef du service des eaux de la ville d'Alger, et nous ayant laissé divers cahiers de notes inédites, le sujet de notre thèse s'offrait naturellement à nous.

Il y a déjà plusieurs années que nous avions commencé à réunir divers autres documents, en mettant surtout à profit le rapport de M. le Professeur Soulié et celui de M. le Professeur Ficheur, publiés en 1909, dans le *Bulletin Médical de l'Algérie,* quand, pour des raisons indépendantes de notre volonté, nous avons dû interrompre ces préliminaires. Ce n'est qu'à la fin de l'année dernière que nous avons pu reprendre notre travail.

Pendant cet intervalle, d'autres notes ou rapports furent publiés sur les eaux d'Alger, si bien qu'aujourd'hui nous devons nous excuser de nous être laissé partiellement devancer et d'offrir une étude, dont la partie originale se trouve réduite.

Nous devons nous excuser aussi de ce que la mobilisation ne nous a pas laissé le temps de procéder à certaines recher-

ches complémentaires, au point de vue chimique et bactériologique.

Nos juges voudront bien voir dans ce travail une simple monographie, représentant surtout un hommage à la mémoire de notre père, et non une œuvre ayant une prétention scientifique.

CHAPITRE I

GÉNÉRALITÉS

I

Historique

Dès que des agglomérations humaines importantes se sont formées, la question de l'hygiène publique fut posée, et les grandes villes de toutes les époques se sont appliquées, entr' autres buts, à procurer à leurs habitants de l'eau de bonne qualité, en quantité aussi grande que possible.

Antiquité. — En Perse, il existait des mesures sévères pour empêcher la pollution des cours d'eau et l'on n'hésitait pas à faire de grands travaux pour amener aux cités des eaux pures et abondantes. C'est ainsi que Diodore de Sicile, cite l'aqueduc d'Ecbatane, qui amenait les eaux d'un lac situé à 2 kilomètres et qui traversait la base d'une montagne.

Les Assyriens avaient poussé également fort loin l'art des irrigations ; le puits d'Assur remonte aux temps préhistoriques ; le lac ou réservoir artificiel créé par la reine Nitocris était si grand qu'il pouvait recevoir pendant 22 jours tout le débit de l'Euphrate. Pour l'arrosage des jardins suspendus de Babylone, l'eau de ce fleuve, élevée par une seule machine à 92 mètres de hauteur, était distribuée sous pression par une canalisation métallique, ce qui faisait l'orgueil de Sémiramis.

En Egypte, des systèmes de canaux et d'écluses amenaient dans des réservoirs l'eau du Nil, qu'on utilisait à la fois pour le service urbain et pour l'irrigation des cultures. Le lac Mœris, le plus connu, sinon le plus grand de ces réservoirs, avait une superficie de 12.000 hectares.

L'art de creuser les puits était très avancé et il existait des machines élévatoires.

Jérusalem avait deux grands puits et de nombreuses citernes privées ; un aqueduc de 1.530 mètres de long, qui était un vrai tunnel, et qui fut achevé 120 ans avant J.-C., amenait dans le temple l'eau de la source Gihon, située de l'autre côté d'une colline.

Les Chinois ont creusé de très bonne heure des puits artésiens avec une science consommée.

La médecine indienne connaissait, dès l'époque des Védas, l'influence de l'eau sur la santé, et elle attribuait des propriétés curatives au Gange, fleuve sacré. Quand les Anglais se sont établis dans l'Inde, il ont trouvé 53.000 étangs ou réservoirs artificiels dans la seule présidence de Madras ; l'un d'eux avait 48 kilomètres de tour.

Les puits étaient nombreux chez les Grecs, qui faisaient de l'eau l'objet de soins religieux ; on a retrouvé en divers points les traces d'anciens aqueducs. Hérodote a donné des détails sur l'aqueduc souterrain de la ville de Samos, qui avait 2 m. 46 de large et 1.300 mètres de long. Il existait des pompes de divers types : aspirante, élévatoire et même foulante. Une loi de Solon réglait l'usage des sources et des puits publics.

A Rome, on usait de l'eau à profusion et jusqu'au gaspillage. La grande cité avait, sous Trajan, 9 aqueducs d'une longueur totale de 443 kilomètres avec 2.400 mètres de souterrains et 50 kilomètres d'arcades atteignant jusqu'à 32

mètres de hauteur. Ces aqueducs fournissaient par jour 947.200 mètres cubes d'eau ; sous Auguste, chaque habitant avait quotidiennement à sa disposition 2.700 litres. Il y avait 247 bassins, d'où partaient des conduites en plomb.

Cette libéralité se répandit dans tout le monde romain, et l'on trouve encore aujourd'hui en France, en Espagne et en Allemagne les restes imposants d'anciens aqueducs : aqueduc de Nîmes, Pont du Gard, aqueducs de Ségovie et de Séville. Metz et Antibes sont encore alimentées par des dérivations romaines restaurées ; à Paris, on a utilisé les restes de l'aqueduc d'Arcueil, construit pour alimenter les thermes de l'empereur Julien.

Moyen-Age. — Lors de l'affaiblissement de la puissance romaine, et après le transport du siège du gouvernement à Byzance, Rome fut négligée. L'arrivée des Barbares, au V^e^ siècle, amena une transformation des usages, en même temps que des mœurs : les thermes et les aqueducs furent abandonnés.

La prépondérance du christianisme fit même considérer comme un luxe impie certaines pratiques d'hygiène, si bien qu'à l'époque féodale, l'usage de l'eau se trouva seulement réduit à la satisfaction des besoins les plus impérieux. Par la suppression de l'Etat souverain, chaque individu dut ne compter que sur lui-même pour trouver l'eau qui lui était indispensable ; c'est dire qu'aucun grand ouvrage d'adduction ne fut fait.

Aussi ce fut le moment des grandes épidémies.

Il y eut une lente réaction avec le réveil progressif des esprits, qui aboutit, au XII^e^ siècle, à la construction, par les moines de St-Laurent, d'un aqueduc amenant à Paris les eaux des Prés-St-Gervais ; c'est à la même époque que fut

pratiqué, dans le comté d'Artois, le forage des premiers puits jaillissants, d'où le nom de puits artésiens.

Au XIII^e^ siècle, Gênes fut alimentée en eau par une dérivation de 8 kilomètres de longueur, et on établit à Londres la « grande conduite », qui amenait l'eau de Paddington dans le réservoir de Westcheap, construit en maçonnerie et doublé de plomb.

Temps modernes. — La période de la Renaissance fit naître des besoins nouveaux et provoqua l'exécution de multiples travaux.

En Italie, les papes restaurèrent quelques-uns des aqueducs de l'ancienne Rome.

En Angleterre, Pierre Maurice installa, au XVI^e^ siècle, sous le pont de Londres, une machine élévatoire mue par la force hydraulique, qui amenait l'eau à domicile, au moyen de tuyaux en plomb.

Augsbourg, au XV^e^ siècle, était abondamment pourvue d'eau, et il semble que c'est en Allemagne que firent leur première apparition les moteurs hydrauliques, dès le XIV^e^ siècle.

Au XVII^e^ siècle, c'est la France qui entreprend les travaux les plus remarquables : Henri IV fait établir sous le Pont-Neuf les pompes de la Samaritaine, mues par une roue pendante, et destinées à alimenter le Louvre et le Jardin des Tuileries. Marie de Médicis, en utilisant les substructions romaines, dérive les eaux de Rungis, qui alimentaient autrefois les thermes de Julien, et l'aqueduc d'Arcueil. Louis XIV amène l'eau à Versailles au moyen de la machine de Marly, qui comportait 227 pompes.

La quantité d'eau, distribuée à Paris par jour, était de 500 mètres cubes en 1670 ; la construction de la pompe Notre-Dame porta ce volume à 1.400 mètres cubes.

Au XVIII[e] siècle, apparurent les pompes à double effet, les pompes centrifuges, les pompes à plongeur, le bélier hydraulique, la machine à colonne d'eau et enfin la machine à vapeur, qui fut appliquée en 1761 à l'élévation de l'eau de la Tamise, et qui fit son entrée à Paris en 1781.

En 1777, les frères Perrier obtinrent des lettres patentes pour l'établissement de machines destinées à élever l'eau de la Seine ; la compagnie des eaux, organisée par eux, succomba sous des manœuvres diverses, mais leurs machines furent utilisées jusqu'au milieu du XIX[e] siècle.

Le XIX[e] siècle n'a fait que continuer le développement donné auparavant aux travaux d'hydraulique.

II

L'eau et la vie

Là où l'eau fait entièrement défaut, la vie paraît tout à fait impossible. Si certains animaux inférieurs, tels que les Rotifères, les Tardigrades, les Anguillules du blé, etc., peuvent être desséchés sans être réellement tués, il n'en est pas moins vrai qu'ils cessent alors à peu près complètement de montrer quelque propriété vitale, et que les manifestations de la vie reparaissent, au contraire, dès qu'on leur restitue l'eau qui leur manquait.

Hoppe-Seyler a pu dire sous une forme pittoresque : « Tous les organismes vivent dans l'eau courante. »

L'eau fait, en effet, partie intégrante du protoplasma cellulaire. Mais elle ne peut entretenir la vie qu'à la condition de contenir certains sels en dissolution ; aucune cellule ne pourrait vivre dans l'eau distillée, qui se comporte comme un poison physique à son égard.

Notre corps est composé en majeure partie d'eau ; on l'y rencontre dans une proportion de 70 0/0 chez le tout jeune enfant, 64 à 66 0/0 chez l'adulte.

Elle est répartie inégalement dans les divers tissus ; la lymphe en renferme 95 0/0, le sang 78 0/0, les muscles 75 0/0, les viscères 72 0/0, les os 27 0/0, la graisse 10 0/0. Plus le corps est riche en graisse, plus sa teneur en eau est faible, ceci d'une façon relative : Bischoff, chez un homme gras, a trouvé 60 0/0 et Volkmann 66 0/0 chez un homme maigre.

L'eau existe dans l'organisme sous trois états : 1° Dans les voies aériennes , à l'état de *vapeur d'eau ;* 2° A l'état de *combinaison* dans la constitution de certaines matières organiques ; 3° Elle sert de *véhicule* aux substances dissoutes ou en suspension ; c'est la portion de beaucoup la plus importante.

III

Quantité d'eau nécessaire au corps humain

En 24 heures, nous éliminons, tant par l'urine et les fèces que par la respiration et la transpiration cutanée, environ deux litres d'eau, à l'état de repos, et près de trois litres pendant le travail.

C'est donc de cette quantité que nous avons besoin, selon les circonstances ou les professions (1). Les aliments en fournissent plus de moitié, soit par l'eau qu'ils contiennent (céréales : 10 à 14 0/0 — fruits : 85 0/0 — pain : 30 à 40 0/0 — viande : 55 à 75 0/0 — fromage : 35 à 45 0/0), soit par celle

(1) En réalité, il y a à déduire de cette quantité environ un sixième, car une partie de l'eau éliminée provient de l'oxydation intra-cellulaire de composés divers.

qu'ils absorbent pendant la cuisson ; les boissons fournissent le reste, soit environ un litre par jour. Théoriquement donc, il suffit de boire deux verres à chacun des deux repas, pour parer aux besoins de l'organisme ; le petit déjeuner du matin, étant le plus souvent liquide, complète la quantité nécessaire.

IV

L'eau boisson-aliment

L'eau est la seule boisson indispensable aux animaux et à l'homme. Certains peuples, comprenant un nombre considérable d'individus, ne prennent comme boisson que de l'eau ou des infusions ; tels sont les Arabes, les Turcs, les Hindous, les Japonais. Ces derniers n'en ont pas moins su faire des conquêtes, qui leur assignent un bon rang dans l'histoire des temps modernes.

Mais, l'eau est aussi un aliment. Outre son pouvoir de dissoudre certains principes solides de l'organisme, elle agit par sa masse physique en diluant le sang, et elle joue ainsi un rôle important dans le degré de la pression artérielle ; de plus, par les sels minéraux qu'elle contient, elle participe à la constitution des tissus.

L'eau est si importante, au point de vue vital, que, dans le jeûne absolu, les animaux qui peuvent en ingérer, vivent deux fois plus longtemps que les témoins.

V

Caractères de l'eau potable

L'eau, pour mériter le nom de boisson, doit remplir certaines conditions.

Parmi les caractères qu'on lui demande, un certain nombre sont accessoires, tels que la limpidité, la fraîcheur, la saveur agréable ; par contre, certains autres sont importants. Ce sont :

la *présence de gaz* en quantité suffisante : 25 à 35 c. c., formés pour un tiers d'*acide carbonique,* et pour le reste d'*oxygène* et d'*azote,* dans la proportion de 30 du premier pour environ 70 du second ;

la présence de *matières minérales* diverses, dont la somme peut osciller entre 0 gr. 10 et 0 gr. 50, sans dépasser ce dernier chiffre ;

l'absence de *minéraux toxiques,* tels que l'arsenic, le cuivre et le plomb, qui peuvent provenir, soit des terrains traversés par les nappes — soit plus souvent d'usines, qui déversent leurs déchets dans les fleuves — soit encore des canalisations ;

l'absence de *matières organiques ;* l'eau potable doit du moins n'en renfermer qu'une quantité minime, correspondant à environ cinq milligr. de permanganate de potasse par litre ;

l'absence de *germes infectieux* et de *parasites ;* il y a toutefois une certaine tolérance, dont il est question plus loin ;

l'absence de *sels ammoniacaux*, d'*acide sulfhydrique* et d'*acide azoteux.*

VI

Origine des eaux

En fait, ces conditions ne sont pas toujours remplies par la nature, et assez nombreuses sont les villes ou les agglomérations alimentées par des eaux dont la consommation comporte des inconvénients plus ou moins marqués.

C'est que les eaux ont une origine très diverse.

Dans certaines régions, soit à cause de la longue durée de la sécheresse comme en Algérie, soit à cause de la nature rocheuse du sol qui empêche de creuser des puits, comme au mont St-Michel par exemple, on utilise les *eaux de pluie,* qu'on recueille dans des citernes, et qui servent à tous les usages domestiques. Elles ont le défaut de ne contenir que des traces d'azotates, de sulfates et de chlorures et une infime quantité d'air dissous. Elles se rapprochent donc beaucoup trop de l'eau distillée. De plus, la pluie entraîne les poussières de l'atmosphère, en même temps que de nombreux microbes.

Les *eaux de source* sont le plus communément employées comme eaux potables. Elles sont bonnes, en général ; pourtant, celles qui sortent des terrains granitiques ne laissent qu'un résidu insuffisant et sont trop pauvres en substances minérales.

Les meilleures sont celles qui proviennent de terrains siluriens, dévoniens, triasiques, jurassiques et crétacés ; elles laissent habituellement un résidu fixe de 0 gr. 15 à 0 gr. 50, formé pour moitié de chaux.

Celles qui sortent des terrains gypseux, salés ou riches en humus sont mauvaises.

Les *eaux de rivière ou de fleuve* proviennent d'un côté des eaux de source, de l'autre du ruissellement des pluies et de la fonte des neiges ou des glaces. Leur composition est donc extrêmement variable, à cause des terrains traversés ou lavés ; elles se polluent vite, en traversant les plaines ou les villes, et elles sont riches en sels divers, en germes variés et en matières organiques.

Les *eaux de puits* sont d'un usage presque exclusif à la campagne, dans un grand nombre de pays. Mais, les puits étant creusés presque toujours très près des habitations, il

en résulte une facilité à la pollution d'autant plus grande qu'ils sont moins profonds.

Les *eaux des puits artésiens* ont des qualités variables, selon la région géographique et le terrain dans lequel le forage est pratiqué. Si celles qui sont fournies par les puits creusés en Europe sont potables, celles qui jaillissent en Algérie sont souvent saumâtres et laissent un résidu abondant de nitrates, de chlorures, de magnésie et de chaux.

VII

Influence des eaux de boisson sur la santé

Etant données l'origine et la composition diverses des eaux de boisson, on conçoit facilement quelle influence elles peuvent exercer sur l'organisme.

Les eaux *insuffisamment riches en chaux*, en ne fournissant pas assez de carbonate au squelette et aux tissus, favorisent l'apparition de la tuberculose et du rachitisme.

Par contre, les eaux *trop calcaires*, c'est-à-dire trop riches en chaux ou en alumine, ne permettent pas une cuisson suffisante des aliments qu'elles durcissent, sont lourdes à l'estomac, à moins de contenir suffisamment d'acide carbonique, et prédisposent à la formation de calculs rénaux. De plus, les *sulfates* peuvent être réduits en partie dans le tube digestif en sulfures ou en sulfhydrates, qui possèdent une nocivité marquée.

On a fait jouer à l'abondance de la chaux et de la magnésie et à l'absence d'oxygène un rôle important dans la genèse du goître endémique ; mais d'autres facteurs, peut-être plus actifs, entrent en jeu ; absence d'iode dans l'air, miasme ou parasite spécifique.

Les eaux sont souvent mélangées de *matières toxiques*, soit qu'elles traversent des terrains renfermant des arsénites, comme à Bâle et aux environs de Nancy, soit que certains cours d'eau servent de déversoir aux usines manipulant des produits chimiques, soit que les tuyaux de conduite abandonnent leur plomb. A ce point de vue, il est remarquable de constater que plus l'eau est pure, plus elle attaque le plomb ; alors qu'au bout de 64 jours, une lame de plomb plongeant dans l'eau distillée abandonne 1 milligr. 8 de métal, l'eau de la Seine n'en prend, dans le même temps, que 0 milligr. 15, soit plus de dix fois moins.

Mais, le principal danger des eaux de boisson réside dans leur teneur en matières organiques et en organismes inférieurs.

Les *matières organiques* ont leur origine dans les débris végétaux ou animaux que l'eau charrie ; si elles ne sont pas toujours très dangereuses par elles-mêmes, elles peuvent, à cause des perturbations ou des fermentations qu'elles produisent dans l'intestin, placer l'organisme dans des conditions défavorables, diminuer de beaucoup sa résistance et préparer le terrain soit à une infection exogène, soit à une infection autogène, en augmentant la virulence d'un germe, ayant jusque là vécu en saprophyte inoffensif.

La nature des *microorganismes* contenus dans l'eau (Bacille typhique, Bacille virgule, etc.), est plus importante que leur nombre considéré en masse. Pourtant ce nombre est un indice utile et on peut adopter la classification de Miquel :

Eau excessivement pure	0 à	10	bactéries par c. c.
Eau très pure	10 à	100	»
Eau pure	100 à	1.000	»
Eau médiocre	1.000 à	10.000	»
Eau impure	au-dessus.		

L'eau est souvent le vecteur de *parasites,* qui proviennent des déjections humaines ou animales, et qu'elle introduit dans l'organisme soit à l'état adulte : Amibes, Euflagellés, etc., soit sous la forme d'œufs ou de larves : Ascaride lombricoïde, Ankylostome duodénal, Trichocéphale, Filaires, Bilharzia, etc.

CHAPITRE II

ALIMENTATION EN EAU DE LA VILLE D'ALGER

I

On est très peu documenté sur l'alimentation de la ville d'Alger en eau potable, du temps de la domination turque.

Les habitants se servaient de nombreux puits, creusés un peu partout, de l'eau de diverses sources : Hamma, Télemly, Birtraria, M'Kacel ou source Soliman. L'eau de ces diverses provenances ne suffisait pas aux besoins, et l'on trouvait un peu partout des citernes destinées à recueillir les eaux de pluie.

Pendant les premières années de la conquête, on utilisa naturellement les ressources des prédécesseurs. L'insuffisance, au point de vue de la quantité, se fit rapidement sentir, au fur et à mesure du développement de la ville.

Les recherches se portèrent alors du côté du plateau d'El-Biar et Ben-Aknoun. On groupa un certain nombre de sources, qu'on conduisit en ville par simple gravitation. Pour abréger le trajet, on construisit divers tunnels : le tunnel Canton, d'une longueur de 250 mètres, sous la route de la Colonne-Voirol à El-Biar, qui fut terminé en 1848 — le tunnel des Sept Sources, d'une longueur de 280 mètres, courant au-dessus du ravin du même nom, et qui fut mis en service en 1855 — le tunnel du Fort-l'Empereur, de 200 mètres de longueur, ouvert peu de temps après.

Pour accroître le débit des sources anciennes, on creusa une galerie de 180 mètres au Hamma en 1863 ; on en creusa également une autre au Télemly, à laquelle on ajouta la source Des Vallons ; on creusa aussi la galerie de l'Oued-Kniss, que l'on augmenta à maintes reprises.

En 1866, voici quelle était la situation d'Alger au point de vue alimentation en eau, d'après le rapport manuscrit de M. E. de Rougemont :

« Sources alimentaires. — L'eau nécessaire à l'alimentation d'Alger est amenée en ville par quatre aqueducs principaux, désignés sous le nom d'Aïn-Zeboudja, de Télemly, du Hamma et de Birtraria.

Ces aqueducs sont, à l'exception du dernier, établis à l'extérieur en galeries maçonnées, enterrées plus ou moins profondément dans le sol.

L'*aqueduc d'Aïn-Zeboudja* a son origine à El-Biar, sur la vallée de Ben-Aknoun, dans un terrain dépendant de l'ancien orphelinat de ce nom. La longueur extra-muros est de 10.124 mètres, et il dessert à l'extérieur 4 fontaines.

Il entre en ville par la porte du Sahel et alimente les quartiers hauts de l'ancienne et de la nouvelle ville, et la partie moyenne, située au Nord-Ouest de la ligne formée par les rues de l'aqueduc du Télemly, Porte-Neuve, Kléber, de l'Intendance, Socgemah, de la Casbah et Bab-el-Oued, et dessert 19 bornes-fontaines.

L'*aqueduc du Télemly* a sa source à Mustapha-Supérieur, dans la campagne du Gouverneur Général ; son développement extra-muros est de 3.800 mètres, et il alimente à l'extérieur 4 fontaines.

Il entre en ville à la hauteur de la Porte-Neuve, en traversant le fossé des nouvelles fortifications, à l'aide d'un siphon,

et alimente la partie moyenne de la ville, limitée supérieurement par les rues de l'aqueduc du Télemly, Porte-Neuve, Kléber et Socgemah qu'il dessert, et inférieurement par les rues d'Isly, Rovigo, de Chartres, Juba, Bab-Azoun et Bab-el-Oued. Il traverse cette dernière pour alimenter la Préfecture et le Secrétariat Général ; il dessert 26 fontaines publiques.

L'*aqueduc du Hamma* a son origine à Mustapha Inférieur, à la fontaine des Platanes, en face du Jardin d'Essai. Son parcours est de 4.340 mètres, et il alimente à l'extérieur 4 fontaines.

Il entre en ville par la Porte d'Isly, et alimente toute la partie basse de la ville, ainsi que les quais ; il fournit l'eau nécessaire à 34 fontaines.

Enfin, l'*aqueduc de Birtraria* prend son origine dans le vallon de ce nom, sis quartier Bab-el-Oued. Sa longueur extra-muros est de 3.130 mètres ; il alimente hors ville deux fontaines.

Il traverse en tunnel le fossé des fortifications, à la hauteur de l'Arsenal du Génie, et ne dessert en ville qu'une fontaine.

Il alimente les Arsenaux du Génie, d'Artillerie et le Fort-Neuf.

Ces aqueducs, dans leur parcours extérieur, reçoivent et amènent à Alger les eaux de plusieurs sources assez importantes.

Il existe, en outre, à l'extérieur d'Alger, 15 sources qui alimentent 18 fontaines, et à l'intérieur 5 sources, qui desservent 6 fontaines.

Il est à remarquer que toutes ces sources, ainsi que celles des aqueducs principaux, sont situées sur le territoire de la commune d'Alger.

Deux sources, peu importantes du reste, jouissent d'une grande réputation parmi la population indigène d'Alger. Ce

sont, extra-muros, la *Fontaine du Dey*, appelée par les Arabes Aïn-el-Soltan, dont les Deys se réservaient l'usage et, à l'intérieur, *celle des anciens remparts Bab-Azoun*, dont les Arabes vantent l'efficacité pour certaine maladie, et surtout en lavage pour les maux d'yeux...

Volume d'eau affecté a l'alimentation de la ville. — Le volume d'eau affecté à l'alimentation de la ville présente des variations fort grandes, conséquence inévitable de celles qui se produisent dans le débit des sources des aqueducs.

Pendant l'hiver, il est plus que suffisant, puisqu'on est obligé de perdre, au moyen de nombreuses décharges établies à l'extérieur sur les aqueducs d'Aïn-Zeboudja et du Télemly, la plus grande partie de l'eau qu'ils amènent en ville.

Dans les étés ordinaires, il permet d'assurer l'alimentation de la ville, dans les limites des besoins actuels, sans pour cela qu'il soit possible d'en affecter aucune partie au lavage des rues et des égouts, ni à la création de fontaines publiques monumentales, établissements qui ne sont représentés à Alger que par la fontaine établie devant l'Hôtel de la Régence et la Place de Chartres ; et, si les besoins généraux augmentaient par un accroissement notable de la population, le volume d'eau fourni par les aqueducs dans les années ordinaires, ne permettrait pas d'y satisfaire.

Dans les années de sécheresse, ce volume est au-dessous des besoins et, cette année, l'alimentation n'a pu être assurée qu'en obtenant de M. le Directeur de l'Etablissement de Ben-Aknoun la mise à la disposition de la commune d'un volume d'eau journalier de 100 mètres cubes, destiné à augmenter d'autant celui de l'aqueduc d'Aïn-Zeboudja.

Le volume d'eau amené en ville par les quatre aqueducs principaux s'est réduit en 1866 à 2.000 mètres cubes, tandis

qu'en 1860, année qui avait été très sèche, le volume d'eau avait encore été de 2.220 mètres cubes....

Ces 2.000 mètres cubes provenaient de l'aqueduc d'Aïn-Zeboudja pour 280 — de l'aqueduc du Télemly pour 520 — de l'aqueduc du Hamma pour 1.100 — de l'aqueduc de Birtraria pour 100.

Ce volume a été employé comme il suit : concessions d'eau aux Etablissements Militaires : 575 — concessions aux civils (Etat, Département, Commune) : 305 — concessions payantes : 270 — soit en tout 1.150 mètres cubes.

Il ne restait donc disponible que 850 mètres cubes pour les 80 fontaines alimentées par les quatre aqueducs principaux, et en outre, celui d'Aïn-Zeboudja, n'aurait pu desservir les dernières fontaines placées sur son parcours.

Un supplément de 100 mètres cubes par jour, fourni par le Directeur de l'Etablissement de Ben-Aknoun, a permis de porter à 950 mètres cubes, soit à 12 mètres cubes environ pour chacune d'elles, le volume affecté à ces 80 fontaines et assurer en même temps le fonctionnemnnt de ce dernier aqueduc.

Avec ce supplément, et à la condition d'apporter la plus grande surveillance à la répartition et à la distribution des eaux, l'alimentation publique ne s'est pas trop ressentie du manque d'eau exceptionnel ; le service des arrosages, soit des rues, soit des plantations publiques, a seul souffert à plusieurs reprises.

Pour calculer le volume total affecté à la ville d'Alger, il convient d'ajouter aux 2.000 mètres cubes amenés par les aqueducs principaux, les 100 mètres cubes fournis par les 6 sources existant à l'intérieur de la ville. Ce volume total est donc de 2.100 mètres cubes.

Si donc on évalue la population d'Alger à 55.000 habitants,

ce qui ne doit pas s'écarter beaucoup de la vérité, le volume d'eau affecté, en 1866, par 24 heures, aurait été de 38 litres à chacun d'eux. Il a été en réalité de 40 litres, en tenant compte du supplément de 100 mètres cubes, fourni par l'Etablissesement de Ben-Aknoun.

Ce volume d'eau qui, dans des pays septentrionaux et dans des conditions ordinaires, pourrait à la rigueur suffire aux besoins de la population, est complètement insuffisant à Alger, non seulement à cause du climat, qui exige une consommation d'eau beaucoup plus considérable, mais aussi par la présence d'un très grand nombre d'établissements publics, qui prélèvent un volume d'eau très important sur celui affecté à l'alimentation publique.

L'insuffisance du volume d'eau pendant l'été, qui s'est encore produite cette année, ne résulte pas uniquement du faible volume fourni par les sources.

La population d'Alger s'est augmentée d'une manière très notable, et cette augmentation s'est produite surtout sur l'élément européen. Il y a donc plus de besoins à satisfaire.

Depuis quelques années, un grand nombre de maisons mauresques ont été démolies et remplacées par des maisons à la française. Or, il est à remarquer que, dans chaque maison mauresque, il existait un puits ou une citerne et le plus souvent tous les deux à la fois ; que les indigènes employaient les eaux qui en provenaient à tous les usages domestiques, et qu'ils ne puisaient aux fontaines publiques que l'eau nécessaire à leur alimentation.

Malgré les arrêtés rendus à ce sujet, les constructions françaises sont pour la plupart dépourvues de puits et de citernes, et leurs habitants doivent par conséquent prendre aux fontaines toute l'eau qui leur est nécessaire, même celle destinée aux usages domestiques.

Je ferai remarquer en outre, à cette occasion, que dans bon nombre de maisons mauresques, habitées aujourd'hui par des Européens, les citernes ont été transformées en magasins ou en écuries, les propriétaires ayant dirigé les eaux des terrasses dans les égouts les plus voisins.

Enfin, dans d'autres maisons, les eaux contenues dans les citernes étant venues à se corrompre, soit par des fuites d'égouts, soit par tout autre motif, les propriétaires se sont bornés à sceller la citerne, de manière à rendre le puisage impossible.

Ces diverses circonstances occasionnent une augmentation considérable dans le puisage aux fontaines publiques ; il pourrait en résulter, en outre, des inconvénients très graves en cas d'incendie, puisque l'on n'aurait plus d'eau dans les maisons pour donner les premiers secours.

Les soins qu'avaient mis les maures, si négligents dans tant d'autres rapports, à pourvoir leurs maisons de puits et de citernes (1), *prouve qu'avant la conquête l'eau était bien loin d'être abondante, et que les habitants étaient exposés à en manquer lors des temps de sécheresse.*

Il y a donc urgence à aviser aux moyens d'assurer à la population une large alimentation d'eau, en rapport avec ses besoins présents et à venir. »

M. de Rougemont proposait, comme moyens destinés à augmenter le volume des eaux : 1° la recherche de nouvelles sources — 2° l'accolement aux fontaines publiques de réservoirs d'une capacité telle qu'ils puissent contenir la moitié du volume de l'eau qui doit être puisée pendant le jour, dé ma-

---

(1) En 1876, il existait encore dans la commune d'Alger 1.456 puits et 874 citernes. (B. Mans).

nière à éviter les pertes qui pourraient se produire pendant la nuit — 3° la construction, à l'extrémité inférieure de chaque aqueduc, d'un réservoir pouvant contenir au moins le volume journalier fourni par cet aqueduc, et la *création de grands réservoirs destinés à recevoir et à emmagasiner* l'excédent des eaux fournies par les aqueducs d'Aïn-Zeboudja et du Télemly pendant l'hiver.

M. de Rougemont écarte le premier de ces moyens. En effet, « les Arabes avaient, avant la conquête, recueilli avec grand soin toutes les sources apparentes aux environs d'Alger ; quelques-unes seulement, et d'une faible importance, ont été découvertes par les Français, et il n'y a par conséquent pas lieu d'en découvrir de nouvelles, *à moins qu'elles n'appartiennent à la classe des sources artésiennes ou semi-artésiennes,* et qu'elles n'aient ainsi échappé, par suite de l'épaisseur des terres qui les recouvrent, aux investigations des maures. C'est la sonde qui doit jouer le plus grand rôle dans la découverte de nouvelles sources. »

Il fait, en outre, remarquer que le débit de l'aqueduc d'Aïn-Zeboudja est essentiellement variable, contrairement à celui de l'aqueduc du Hamma, et qu'il serait convenable d' « utiliser la propriété de Ben-Aknoun comme réservoir naturel, destiné à fournir, en cas de sécheresse, à l'aqueduc d'Aïn-Zeboudja un volume d'eau supplémentaire de celui qu'il reçoit de ses sources. »

En 1873, M. Dessolliers reprenait la question et faisait les mêmes constatations. « La pénurie d'eau potable est telle que la ville ne peut, depuis nombre d'années, satisfaire aux concessions qui lui sont journellement demandées ; chaque été, il faut, tout en réduisant au minimum les quantités d'eau livrées aux services publics, puiser à la mer les eaux néces-

saires à l'arrosage, et, dans les années de sécheresse, recourir à la ressource onéreuse et insignifiante des norias de Ben-Aknoun. Cet hiver même, l'on a dû diminuer le débit des bornes-fontaines du Hamma et élever au réservoir de la Synagogue les eaux que le Télemly et l'Aïn-Zeboudja ne pouvaient plus fournir à la consommation des hauts quartiers. Il est inutile de rien dire de la situation présente, les faits sont patents (1). »

Il estimait à 12.000 mètres cubes la quantité d'eau nécessaire pour satisfaire largement aux besoins de la ville seule, et il examinait divers projets, destinés à fournir les 10.000 mètres cubes manquants (2).

« Où trouver une telle quantité d'eau potable, si l'on ne veut recourir au lit souterrain de l'Harrach ? »

La commission municipale, chargée de l'étude du projet, avait mesuré, aux diverses époques de l'année 1872, le débit des drainages et galeries exécutés à Maison-Carrée ; elle avait constaté des débits toujours supérieurs à 50 litres à la seconde ; dans les dernières expériences, elle avait trouvé un débit de 83 litres, soit 7.170 mètres cubes en 24 heures.

La limpidité des eaux ayant été constatée à maintes reprises ; les analyses du Service des Mines et du Docteur Jaillard les ayant déclarées potables ; le séjour prolongé des ouvriers dans les tranchées en partie pleines d'eau, et l'absorption continuelle de ces eaux n'ayant été suivie d'aucun cas de

---

(1) Page 2 du rapport.

(2) La ville d'Alger recevait donc, à cette époque, d'après M. Dessolliers, 2.000 mètres cubes. Ce chiffre représente la moitié environ de la quantité indiquée dans le tableau donnant le débit des sources diverses et reproduit plus loin. Cet écart très sensible provient sans doute de pertes ou de dérivations se produisant durant le trajet des puits aux réservoirs.

fièvre, alors que certain clan ennemi les avait qualifiées de « fiévreuses », M. Dessolliers considérait l'exploitation des eaux de l'Harrach comme la meilleure solution à la question, et voici comment il répartissait la quantité d'eau éventuelle :

« 1° Alger sera alimenté à toutes les hauteurs et dans la proportion utile. En un point quelconque de la ville, les eaux jailliront à 20 mètres environ au-dessus du sol ; tous les étages des maisons pourront être desservis. Le service de la voirie, dans la zone du Hamma, continuera à être fait, s'il convient à la ville, par des eaux sous faible pression, entrant en ville par la Porte d'Isly, à la cote 25^{m}75.

2° Maison-Carrée, Hussein-Dey, Mustapha-Inférieur, l'Agha, recevront de l'aqueduc des eaux de l'Harrach et du Hamma, des quantités d'eau illimitées et à bas prix, pour l'agriculture et l'industrie.

3° El-Biar et les quartiers les plus élevés de Mustapha-Supérieur seront alimentés par l'Aïn-Zeboudja. Toutes les eaux de cet aqueduc pourront être distribuées de Ben-Aknoun au ravin Descous.

4° Mustapha-Supérieur sera alimenté par le Télemly. Toutes les eaux de cet aqueduc pourront être livrées de la campagne du Gouverneur au ravin Descous.

5° Le fauboug Bab-el-Oued et Saint-Eugène seront desservis s'il est nécessaire ; il suffira pour cela de prolonger une des conduites-maîtresses, qui traverseront la ville.

En résumé, cette combinaison assure l'alimentation abondante d'Alger et des environs dans le présent et dans l'avenir. »

M. Dessolliers prévoyait, au point de vue industriel, la transformation du moulin de Sainte-Corinne en usine hydraulique et la construction d'une usine, qui devait occuper les lots N^{os} 37 et 38 du plan parcellaire du plateau de l'Agha. On devait construire, dans les lots N^{os} 30-31 de ce même plateau,

un réservoir d'environ 2.000 mètres cubes ; un autre, dit du Télemly, de 3.000 mètres cubes, entre la rampe Rovigo et le dernier palier du B^d^ du Centaure ; celui de l'Aïn-Zeboudja devait être établi près de la Porte du Sahel et sa capacité être de 2.000 mètres cubes, à moins que l'Etat ne se décidât « à en créer un autre plus vaste vers ces hauteurs ».

Le projet de M. Dessolliers fut suivi en grande partie.

En 1880, un traité fut conclu entre la ville d'Alger et M. Bœnsch pour la cession, pendant 9 ans, des eaux artésiennes de la propriété située entre Maison-Carrée et le Gué-de-Constantine, le chemin de fer et l'Harrach ; les trois sondages existants (1) ne fournissant que 814 mètres cubes en 24 heures, la ville procéda au forage de nouveaux puits.

Le premier, pratiqué en août 1880 sur la berge de l'Harrach, rencontra, à la profondeur de 33 mètres, la première nappe ascendante, et à 53 m. 30, la nappe jaillissante, qui débitait 1.642 m. c. par jour, sans influencer le débit des trois puits Bœnsch. Cette nappe fut découverte dans une lentille formée de galets roulés, dont certains, du poids de 900 à 950 grammes, furent ramenés à la surface par la force ascensionnelle de l'eau.

En septembre, le forage N° 2 fut entrepris entre le précédent (à 60 mètres de lui) et le canal des usines. La nappe jaillissante fut rencontrée à 49 mètres, dans un banc de sables jaunes très fins. Le forage de ce puits, dont le débit était de 1.008 mètres cubes, eut pour conséquence de faire descendre à 1.080 mètres cubes celui du puits N° 1.

---

(1) Les premiers travaux exécutés près du moulin de Maison-Carrée remontaient à une époque antérieure au projet Dessoliers ; ce dernier signale un engorgement du drainage, qui s'était produit en 1872.

En juin 1882, le forage d'un troisième puits fut abandonné, à peine commencé.

En juillet, le sondage N° 4, foré à 50 mètres du précédent, fournit un débit de 374 mètres cubes ; la nappe jaillissante fut rencontrée à 58 m. 20, entre deux bancs de roche jaunâtre très dure.

Le débit total des puits était alors de 2.427 mètres cubes ; en avril 1886, il n'était plus que de 2.041 mètres cubes.

De mars à juin 1886, on procéda au forage du puits N° 5 ; la nappe jaillissante, rencontrée à 51 m. 90 dans un banc de sables jaunes, fournissait un débit de 881 mètres cubes. A ce moment, l'ensemble du débit des puits était de 2.625 m. c.

En 1887, les besoins de l'alimentation nécessitant l'installation d'une nouvelle usine, la ville d'Alger acquit la propriété Bœnsch, et creusa un sixième puits ; la première nappe ascendante fut rencontrée à 35 mètres, dans une couche de sables gris argileux ; à 49 mètres, l'eau jaillit avec un débit de 1 l. 7 par seconde, dans un banc de roche friable mélangée de sables jaunes ; en novembre, le débit au niveau du sol n'était que de 510 mètres cubes. Le débit total des sondages se montait à 2,848 mètres cubes.

En 1890, un sondage (N° 7), commencé au sud de la propriété, fut abandonné, d'abord faute de crédits, puis par mauvais état des tôles, quand on voulut le reprendre.

En 1896, un nouveau sondage (N° 8), fait aux abords de l'Harrach, rencontra la première nappe à 33 mètres avec un débit de 2 litres par seconde ; l'eau entraînait une grande quantité de globules gazeux, dont l'analyse a donné la composition suivante :

CO^2	2
Air (calculé par 0 trouvé)	11.95
CH^4	86.05

A 45 m. 25, on trouva une deuxième nappe, fournissant 2 l. 4 par seconde. La nappe jaillissante fut rencontrée dans un banc de sable jaune, à 55 mètres, avec un débit de 4 l. 1 par seconde.

Le débit total du sondage était de 8 l. 5 par seconde, soit 734 mètres cubes par 24 heures.

Ce sondage n'a pas fourni d'augmentation sensible dans le débit total des puits ; en août 1895, ce débit était de 5.514 mètres cubes ; en décembre 1896, de 5.733 ; en mars 1897, de 5.693.

A ce moment, un autre sondage (N° 9) fut commencé en dehors de l'ancien lit de l'Harrach ; après divers incidents tenant à l'abondance des sables, le sondage arrivait en décembre à la profondeur de 90 m. 80, et le débit était de 13 litres par seconde. La pompe installée sur le puits fournissait un débit de 18 l. 9, soit 1633 mètres cubes.

Néanmoins, en janvier 1898, le débit total des puits n'était que de 6.155 mètres cubes, présentant une augmentation de 462 mètres cubes seulement, soit qu'il y ait eu un abaissement général du plan d'eau, soit que la nappe ait été influencée par le débit du puits N° 9.

De nouveaux puits furent creusés dans les années qui suivirent ; d'autre part, quelques-uns furent supprimés, soit par suite de leur épuisement partiel, soit pour d'autres motifs.

En 1901, les puits Audoyer-Poumailloux entrèrent en activité.

En 1906, à l'époque des travaux de la commission nommée par la municipalité, la ville d'Alger était alimentée par les groupes suivants :

Puits artésiens : *Harrach, puits Solari et Scala, puits de Solliers.*

Sources : *Aïn-Zeboudja* et *Hydra, Télemly, Ravin de la Femme Sauvage* (Société « l'Hydraulique », Société Poumailloux, Oued-Kniss, Hamma).

Le groupe des sources de l'Aïn-Zeboudja (220 à 240 mètres d'altitude) se composait : 1° Des sources *Aïn-Zeboudja* proprement dites, comprises dans l'enceinte du Petit-Lycée ; 2° de la *source du Drain*, un peu plus bas, à l'Est de la route ; 3° de la *source du Figuier*, à l'Ouest de la route ; 4° de la *source des Rochers* (ou *des Carrières*), au-dessous ; 5° de la *source Franclieu*, à l'Est. En outre, le *puits Smar*, creusé en face de l'entrée de Ben-Aknoun, fournissait un débit de 500 mètres cubes par jour, mais n'était pas protégé contre l'écoulement direct.

La galerie, d'une longueur de 250 mètres, qui conduisait l'eau des sources Aïn-Zeboudja à l'aqueduc situé sur le bord de la route, passait en-dessous et à côté d'un égout à ciel ouvert du Petit-Lycée.

La conduite, qui amenait l'eau de la source des Rochers à un pont-aqueduc, n'était pas protégée.

La source Franclieu seule pouvait être regardée comme normalement captée et à l'abri des eaux de ruissellement ou d'infiltration.

Le groupe des sources d'Hydra comprenait la source *Belleroche*, au voisinage de laquelle se trouvaient des tas de fumier ; la source *Bonatero*, qui émergeait au pied d'un mamelon couronné par une propriété avec porcherie ; les sources du *Café d'Hydra ;* les sources d'*Hincourt*, dont la conduite était mal protégée, et la source *Chaventon*, captée dans des conditions efficaces.

L'ensemble des deux groupes : Aïn-Zeboudja et Hydra fournissait un total de 800 mètres cubes par 24 heures.

Ces deux groupes, en raison du mauvais état de la canalisation et de la pollution microbienne, ont été isolés du reste de l'ensemble et exclus fin 1911.

II

Actuellement, il ne reste donc à examiner que le domaine

de la ville, les puits Dessoliers, les puits Solari et Scala, qui commencèrent à entrer en service en mai 1913, le Hamma, le Télemly, l'Oued-Kniss, la Société « l'Hydraulique », la Société Audoyer-Poumailloux.

Dans le *domaine de la ville,* il existe en ce moment 12 puits en activité sur les 18 qui furent creusés depuis le début.

Il existe 4 puits dans la *propriété Dessolliers,* et huit dans la *propriété Solari-Scala.*

L'eau de ces divers puits artésiens arrive par des conduites en fonte et par simple gravitation dans un puisard de décantation, près de l'usine élévatoire, d'où elle est refoulée par une machine Dujardin dans le réservoir de Kouba, par quatre conduites de différents diamètres (400, 300, 225, 200 millimètres) ; un jeu de vannes permet d'utiliser les unes ou les autres.

Les sources du *Hamma* ont leur origine dans la partie haute du Jardin d'Essai, au-dessus de l'ancienne fontaine, à une altitude de 29 m. ; l'une d'elles provient d'un puits artésien d'une galerie creusée en 1863. Leur débit, qui était de 750 mètres cubes en 1906, n'était plus que de 300 mètres cubes en 1912.

Deux autres petites sources, l'une dite de *Fontaine Bleue,* qui prend naissance au-dessus de la rue Marey ; la seconde, la source *Kling,* qui naît au-dessus de la grotte Cervantès, ont un débit insignifiant.

Les sources du *Télemly* — réunies par des galeries, qui viennent déboucher au Palais d'Eté du Gouverneur, et qui aboutissent à l'aqueduc du Télemly — comprennent : en amont, la source des *Vallons,* les sources du *Télemly* proprement dites et la source *Oulid-Adda.*

Une autre source, la source *Marégot*, prend naissance dans la partie supérieure de la villa Robertsau, et, après avoir alimenté quelques terrains au-dessus du chemin du Télemly, déverse son surplus dans l'aqueduc du Télemly, à l'extrémité supérieure de la rue Daguerre.

La source *Monte-Mario* a son origine à la villa du même nom, chemin de Fontaine-Bleue ; elle a été captée au moyen d'une galerie qui, depuis l'annexion de Mustapha, a été prolongée vers le village de Birmandreis, pour augmenter le débit ; celui-ci est remarquablement constant (430 mètres cubes).

Le niveau d'émergence de la source est à 60 mètres d'altitude, tandis que l'altitude du cimetière de Mustapha, qui se trouve à 200 mètres de là, est de 200 mètres. Cette différence de niveau et ce voisinage posent un problème hygiénique de grande importance.

Les eaux de la *Société « l'Hydraulique »* sont des eaux artésiennes puisées à 40 mètres de profondeur. L'usine se trouve sur la rive droite de l'Oued-Kniss, à mi-hauteur du Ravin de la Femme Sauvage. Le débit, qui était de 200 mètres cubes en 1911, a plus que doublé depuis.

Les eaux sont refoulées dans le *réservoir des Crêtes* et dans celui du *Panorama*.

Les eaux de la *Société Audoyer-Poumailloux* sont puisées de la même façon dans la partie basse du Ravin de la Femme Sauvage ; elles sont dirigées dans un réservoir, qui peut servir à alimenter celui de Monte-Mario avec lequel il communique. Le débit était de 1.750 mètres cubes en 1911 ; il a un peu diminué depuis.

Canalisations

Les canalisations primitives étaient en maçonnerie ou en tuyaux de poterie. Actuellement, les canalisations sont en fonte ou en maçonnerie ; dans les premières, l'eau circule sous pression ; dans les secondes, elle chemine sous la simple action de la pesanteur.

Les canalisations en fonte des eaux de l'Harrach, du Ravin de la Femme Sauvage et de l'Oued-Kniss sont pourvues de bons joints et sont bien étanches ; leur contenu ne court aucun risque de contamination pendant leur parcours.

Les eaux du Hamma et du Télemly accomplissent leur trajet dans des aqueduc maçonnés, qui présentent des défectuosités marquées.

La canalisation du Hamma chemine à quelques mètres en amont de la rue de Lyon, traverse le quartier Julienne, la caserne des chasseurs, l'hôpital civil, et aboutit rue Michelet, près des Facultés. Dans tout ce long trajet, elle est en rapport avec des agglomérations très denses et exposée aux pollutions par des fissures toujours possibles. M. Soulié, qui avait été chargé de rechercher autrefois les causes d'une épidémie sévère de fièvre typhoïde survenue dans les parties basses de Mustapha, avait trouvé la canalisation détériorée juste au voisinage d'une conduite de water-closet d'une maison de la rue d'Alsace, conduite détériorée elle aussi.

« Les regards placés de loin en loin sur la canalisation exposent aussi l'eau de boisson à des souillures provenant soit de l'urine, soit des matières fécales déposées dans ces rues désertes par des personnes malpropres. Ces regards, entourés d'herbes hautes et piquantes, constituent une place prédestinée pour recevoir les déjections des personnes en quête de water-closets en plein air. Tous ceux qui ont parcouru ces

chemins déserts ont pu constater comme nous la prédilection des promeneurs pour les regards par les témoignages non équivoques qu'ils avaient laissés.

Des recherches récentes ont montré la persistance des bacilles typhiques dans le corps des typhoïsants complètement guéris. Qu'un de ces porteurs de bacilles rejette ses excreta virulents sur un de ces regards mal fermés, cela suffira pour que les germes ainsi déposés aillent cultiver à distance, en provoquant de nombreux cas de fièvre typhoïde. » (Soulié).

Les mêmes observations s'appliquent à l'aqueduc du Télemly, qui circule sur le joli chemin si fréquenté qui en porte le nom, et qui se trouve par là même exposé aux mêmes dangers, augmentés encore par la traversée de l'agglomération du village d'Isly.

L'*aqueduc des Sept Sources* recueille les eaux de l'hydromètre Canton, refoulées par l'usine du B^{d} Bru (1) ; après avoir traversé quelques propriétés, il se prolonge par l'*aqueduc du Fort-l'Empereur*, qui aboutit lui-même à l'hydromètre situé au bord de la route d'El-Biar.

Ces deux aqueducs, formés par une haute galerie à travers laquelle peuvent se faire des infiltrations, ont des portions intermédiaires qui ne sont pas creusées, et suivent, à peu de profondeur, un chemin de servitude ; ces portions, fournies par un chenal couvert, visitable par des regards, présentent des défectuosités marquées, auxquelles la municipalité a résolu de parer par la substitution des conduites en fonte.

---

(1) Jusqu'à il y a quelques années, le tunnel Canton, qui prolonge l'aqueduc vers El-Biar, versait à l'hydromètre les eaux de l'Aïn-Zeboudja.

De toutes les canalisations, celle de l'Aïn-Zeboudja réunissait le plus grand nombre d'inconvénients.

L'aqueduc a une longueur de plusieurs kilomètres ; il reçoit, en plus des eaux de source, les eaux d'infiltration qu'il recueille sur son parcours. Il est de toute évidence que ces eaux superficielles ont subi une filtration tout à fait insuffisante.

De plus, l'aqueduc de l'Aïn-Zeboudja traverse trois tunnels : le tunnel Canton, celui des Sept Sources et celui de Fort-l'Empereur. Dans ce trajet, long de 1.300 mètres, les petits animaux ont libre accès dans le canal ; d'autre part, la contamination de l'eau par des bacilles typhiques est très facile ; on s'explique la prédilection de la fièvre typhoïde pour les quartiers d'Isly supérieur et Rovigo, qui étaient alimentés encore récemment par les eaux d'Hydra-ben-Akoun, et l'on ne saurait trop féliciter la municipalité d'avoir supprimé cette canalisation.

Réservoirs et distribution

Il existe 10 réservoirs.

1° Réservoir de Kouba

Situé à la cote 113 mètres, il reçoit par refoulement, comme nous l'avons vu, les eaux de l'Harrach, et a une contenance de 1.190 mètres cubes. Il est le point de départ de 4 conduites en fonte, dont l'une, de 40 centimètres de diamètre, aboutit au *réservoir du Télemly*.

Les trois autres, après avoir alimenté le quartier Montplaisir, la rue de Lyon, l'usine du B^{d} Bru et le quartier situé entre cette usine et la rue de Lyon, se terminent à l'entrée du chemin du Télemly.

2° Réservoir du Télemly

Il est situé à la cote 83, et peut contenir 5.000 mètres cubes.

Outre les eaux du réservoir précédent, il reçoit d'une part, par l'aqueduc du Télemly, le trop-plein des autres conduites de Kouba, et d'autre part, les sources du Télemly, des Vallons, Marégot et Oulid-Adda.

Un hydromètre permet de distraire une certaine quantité d'eau, pour alimenter l'usine du B^{d} Gambetta.

Du réservoir partent deux conduites, qui alimentent la partie basse de la ville, depuis le B^{d} Laferrière jusqu'au B^{d} de Champagne, en passant par la rue S^{t}-Augustin, la rue Rovigo, la rampe Valée et l'avenue de la Bouzaréa.

3° Réservoir de la Synagogue

Il est situé à la cote 42, et a une faible contenance (400 mètres cubes).

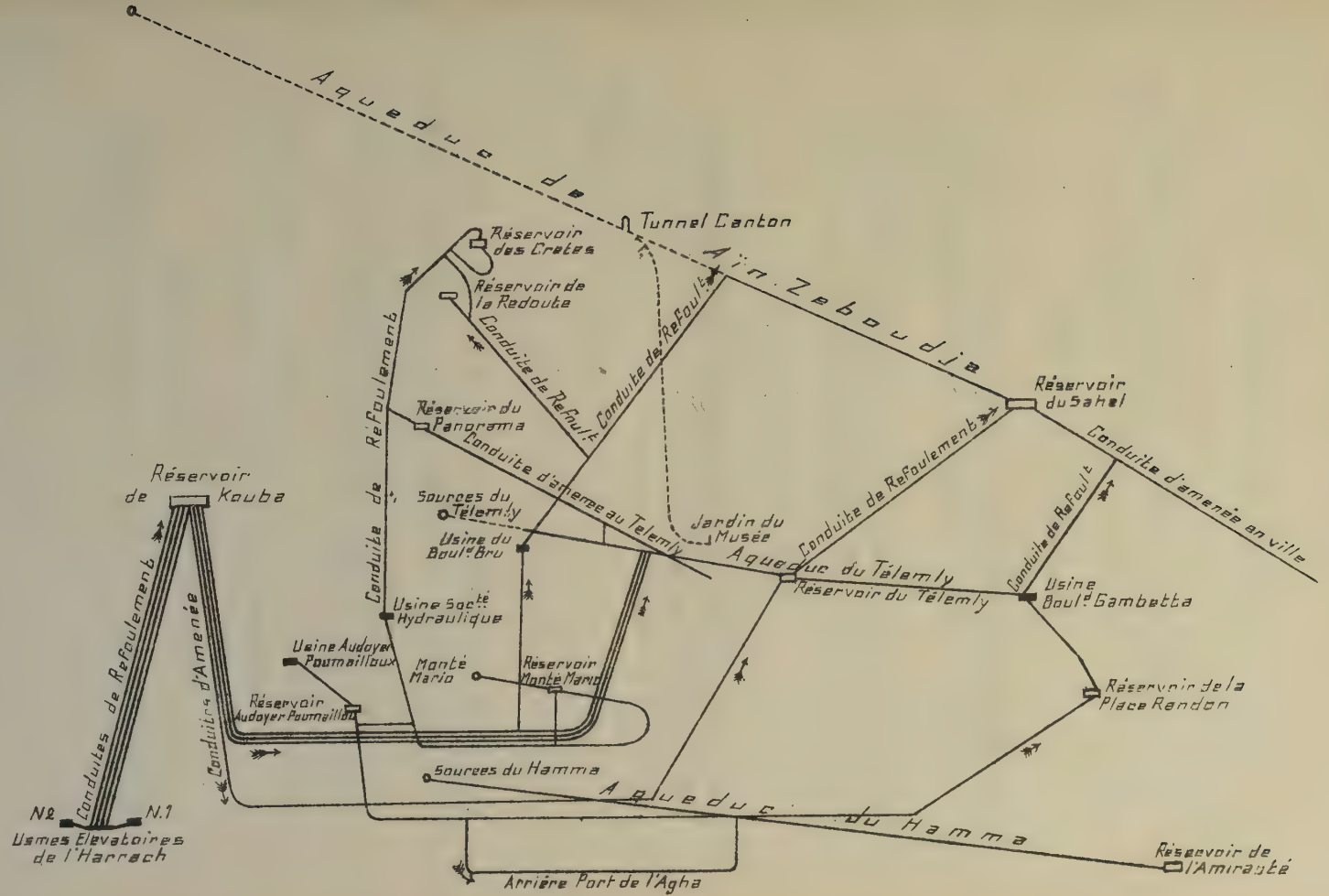
Il reçoit le trop-plein de l'usine du B^{d} Gambetta, trop-plein qui est dirigé vers la partie des quais comprise entre la Compagnie Transatlantique et le bastion 17, et qui assure l'alimentation des navires en eau douce.

4° Réservoir du Sahel

Situé à une altitude de 138 mètres, c'est le plus grand de tous : 10.130 mètres cubes.

Il reçoit l'eau de l'Harrach ou de la Société « l'Hydraulique », refoulée d'abord jusqu'à l'hydromètre Canton par l'usine de relai du B^{d} Bru, et l'eau du réservoir du Télemly également par refoulement.

La conduite, qui en part, alimente le haut de la ville : avenue Gandillot, une grande partie de la Casba, la partie supérieure de Bab-el-Oued, ainsi que le B^{d} de Champagne, la rue Picardie et la rue Lavigerie.


Aqueduc de Tunnel Canton Ain Zeboudja
Réservoir des Crêtes
Réservoir de la Redoute
Conduite de Refoult
Conduite de Refoult
Conduite de Refoulement
Réservoir du Panorama
Conduite d'athenee au Telemly
Réservoir du Sahel
Conduite d'amenée en ville
Réservoir de Kouba
Sources du Telemly
Usine du Boul.d Bru
Jardin du Musée
Conduite de Refoulement
Aqueduc du Télemly
Réservoir du Télemly
Conduite de Refoult
Usine Boul.d Gambetta
Usine Socté Hydraulique
Usine Audoyer Poumailloux
Monté Mario
Réservoir Monté Mario
Réservoir Audoyer Poumailloux
Conduite d'Amenée
Conduites de Refoulement
Réservoir de la Place Rendon
Sources du Hamma
Aqueduc du Hamma
N2
N.1
Usines Elevatoires de l'Harrach
Arrière Port de l'Agha
Réservoir de l'Amirauté

5° Réservoir de la Redoute

Il sert à alimenter le quartier de ce nom. Il est situé à la cote 182, contient 1.000 mètres cubes, et reçoit l'eau de l'Harrach ou de la Société « l'Hydraulique » par l'usine du B^{d} Bru.

6° Réservoir du Panorama

De même contenance et situé un peu plus bas (145 mètres), il reçoit l'eau directement refoulée par l'usine de la Société « l'Hydraulique ».

Il alimente le quartier compris entre le B^{d} Bru et la rue de Lyon, et la rue Michelet, jusqu'au N° 86.

7° Réservoir des Crêtes

Sa contenance n'est que de 500 mètres cubes, et son altitude de 194 mètres ; il est alimenté comme le précédent, et il sert au quartier compris entre le chemin Zâatcha, le B^{d} Bru, la rue Michelet et le chemin des Crêtes.

8° Réservoir de Monte-Mario

Il est situé à la cote 56, et a une contenance de 500 mètres cubes. Il reçoit les eaux de la galerie de l'Oued-Kniss et les eaux de la Societé « l'Hydraulique ».

Il sert à alimenter les quartiers compris d'une part entre les rues de Lyon, d'Anjou, d'Alsace et Bois-la-Reine — et d'autre part, ceux situés entre les rues de Lyon, de Suez, Sadi-Carnot, Alfred-de-Musset et chemin de Fontaine-Bleue.

9° Réservoir Audoyer-Poumailloux

Situé en contre-bas de l'usine, il a une contenance de 1.000

mètres cubes, et sert à l'alimentation de la rue Sadi-Carnot, des quais de l'arrière-port, de la rue de Constantine jusqu'à la rue Waïsse, des quais jusqu'à la compagnie Transatlantique.

10° Réservoir de la Place Randon

Situé à une altitude de 42 mètres, et d'une contenance de 2.200 mètres cubes, il est alimenté par la station du B[d] Gambetta, et sert aux quartiers environnants.

Quantité d'eau par habitant

En réunissant le débit total des sources et des puits artésiens, M. Soulié trouvait, en 1906, que la ville d'Alger pouvait disposer de 15.000 mètres cubes d'eau environ par jour. La population étant à ce moment d'environ 150.000 habitants, il concluait que la quantité de 100 litres par habitant était entièrement insuffisante.

En avril 1915, la quantité d'eau, que les Algérois ont à leur disposition, est inférieure à celle de 1906 ; elle est de 14.200 mètres cubes, se décomposant ainsi comme origine :

Usines de l'Harrach	6.500	mètres cubes
Puits Dessolliers	2.000	»
Puits Solari et Scala	1.500	»
Société « l'Hydraulique »	2.000	»
Société Poumailloux	1.500	»
Oued-Kniss	450	»
Hamma	250	»
	14.200	»

D'après le recensement de 1911, la population municipale seule était de 162.326 habitants, et la population totale (comprenant en plus l'armée et les hôtes de passage) de 172.397 habitants. En ne retenant pas le nombre des militaires et hôtes de passage, et en tenant compte de l'augmentation approximative de la population en 4 ans, on peut estimer actuellement au moins à 170.000 habitants la population municipale d'Alger.

On arrive aussi au chiffre de 83 litres par habitant, en supposant utilisée intégralement en ville toute l'eau produite par les puits artésiens et les sources, ce qui n'est pas.

Ce chiffre est d'autant plus anormal que la consommation d'eau augmente avec le progrès, les commodités diverses dont sont pourvues les habitations modernes, et le souci plus grand de l'hygiène, conditions qui entraînent fatalement un gaspillage plus élevé. C'est ainsi qu'à Paris, en 20 ans, la consommation a triplé, alors que la population augmentait seulement de 34 0/0, soit d'un tiers ; l'eau était employée à raison de 67 litres par tête en 1861, et de 165 litres en 1881. De même, la consommation a augmenté en 10 ans de 70 0/0 à New-York, et de 100 0/0 à Chicago.

D'autre part, la consommation croît avec la densité de la population. Fanning demande pour les villes de 10.000 habitants, 140 à 200 litres par tête ; pour celles de 20.000, 170 à 230 ; pour celles de 30.000, 200 à 280 ; pour celles de 50.000, 250 à 320 ; pour celles de 75.000, 260 à 450.

Sans vouloir continuer cette progression, et réclamer pour chaque Algérois le chiffre auquel on arriverait, il est facile de se rendre compte de l'infériorité d'Alger par rapport à de nombreuses grandes villes de France et de l'étranger, dont voici la consommation moyenne par tête et par jour, en 1908, d'après Chantemesse et Mosny :

Albi	litres 154	Limoges	litres 90
Amiens	77	Lorient	103
Angers	127	Lyon	183
Angoulème	133	Mâcon	158
Arcachon	780	Marseille	2.300
Auxerre	215	Montélimar	385
Avignon	113	Montluçon	181
Bar-le-Duc	105	Montpellier	328
Bayonne	195	Morlaix	144
Beaune	214	Nancy	390
Besançon	490	Nantes	115
Bordeaux	176	Nice	750
Boulogne-sur-Mer	137	Nîmes	254
Bourg	280	Orléans	105
Bourges	136	Paris	380
Caen	200	Pau	257
Calais	225	Périgueux	275
Cannes	940	Perpignan	350
Chartres	108	Poitiers	100
Chateauroux	179	Reims	182
Cherbourg	114	Rennes	160
Clermont-Ferrand	148	Rouen	180
Dieppe	490	Saint-Etienne	185
Digne	260	Tarbes	208
Dijon	190	Toul	280
Epinal	172	Toulon	115
Foix	170	Toulouse	268
Grenoble	1.080	Tours	177
La Rochelle	205	Troyes	250
Le Havre	115	Valence	310
Le Mans	145	Versailles	200
Lille	160	Vichy	240

Algérie et Tunisie

Bône	167	Oran	160
Constantine	137	Tunis	100

Etranger

Bruxelles	110	Bâle	145
Liège	113	Fribourg	330
Verviers	745	Genève	344

Lausanne	litres 225	Londres	litres 154
Lucerne	275	Baltimore	431
Neufchatel	650	Chicago	1.226
Birmingham	127	New-York	511
Dublin	163	Philadelphie	881
Glascow	254	Montréal	314
Liverpool	142	Ottawa	757

Dans certaines de ces villes, surtout celles d'Amérique, il est évident qu'il règne un luxe aquatique, tout à fait inutile. Mais, il semble bien aussi qu'on ne puisse guère descendre au-dessous du chiffre de 150 litres, chiffre que, du reste, Darcy (de Dijon) demandait dès 1856, et qui est le même que celui de Parkes : 156 litres en 1863.

Au XX^{e} siècle, ce chiffre est un minimum extrême pour une ville importante.

Nous espérons que dans un avenir prochain, avec le retour du calme et de la prospérité, la ville d'Alger y arrivera et qu'elle viendra dans un bon rang, parmi la liste des grandes cités ayant souci du bien-être et de l'hygiène de leurs habitants.

A titre d'indication rétrospective, nous croyons intéressant de publier le tableau suivant, qui donne la quantité moyenne quotidienne d'eau, fournie par les divers puits et sources, de 1867 à 1900.

QUANTITÉ D'EAU MOYENNE ET JOURNALIÈRE EN MÈTRES CUBES (1)

ANNÉES	HAMMA	TÉLEMLY	AIN ZEBOUDJA	BIR-TRARIA	SOURCES DIVERSES	PUITS ARTÉSIENS et acquisitions (2)	TOTAL
1867	1744	533	357	97	157	102	2990
1868	1824	544	630	91	139	—	3228
1869	1751	593	893	109	159	—	3505
1870	1777	621	917	126	262	—	3703
1871	1835	739	1067	143	310	—	4094
1872	1813	771	998	125	243	—	3950
1873	1813	547	320	78	159	54	2971
1874	1744	449	542	71	203	42	3051
1875	1765	489	979	101	259	22	3615
1876	1727	429	553	77	210	77	3073
1877	1708	373	300	59	165	166	2771
878	1605	494	1154	92	229	150	3724
1879	1576	395	287	49	129	356	2792
1880	1495	373	280	50	142	380	2720
1881	1417	264	137	32	107	629	2586
1882	1336	251	228	27	131	1390	3363

1883	1317	271	540	48	167	1139	3482
1884	1293	309	622	50	184	1472	3930
1885	1254	347	889	70	216	1283	4059
1886	1257	380	875	65	219	1628	4424
1887	1323	486	1327	106	293	1673	5208
1888	1348	544	795	96	225	2153	5161
1889	1410	674	1606	121	357	1913	6081
1890	1512	862	1719	130	264	1442	5929
1891	1682	1018	1738	156	265	1776	6635
1892	1452	810	447	102	194	3294	6499
1893	1620	567	667	86	174	3617	6731
1894	1594	545	911	99	248	3392	6789
1895	1582	452	475	75	214	4109	6907
1896	1578	368	248	55	156	4653	7058
1897	1562	336	493	40	244	5000	7675
1898	1511	381	479	47	288	5138	7844
1899	1524	396	453	54	256	5936	8619
1900	1504	360	433	53	402	6070	8822

(1) Nous avions pensé ajouter à ce tableau la quantité de pluie tombée dans chacune des années correspondantes ; mais la variation de cette quantité n'est qu'un des facteurs entrant en jeu pour modifier le débit des puits : travaux divers, forages nouveaux, accidents, etc.

(2) Le total des acquisitions a été de 163 m. c. en 1896 — 61 en 1897 — 121 en 1898 — 145 en 1899 — 134 en 1900 ; il est donc presque insignifiant.

CHAPITRE III

BACTÉRIOLOGIE

Nous pensions donner les résultats d'analyses officielles toutes récentes ; mais, communication nous en a été refusée. D'autre part, en raison de la période que nous traversons, nous n'avons pu ni procéder, ni faire procéder à de nouvelles recherches.

Nous n'avons pu mieux faire que de mettre à contribution le rapport de M. Soulié et celui de M. Lemaire, et de rappeler certains résultats, que nous avons trouvés dans un cahier de notes de notre père.

Harrach

L'eau des sources artésiennes de l'Harrach est très transparente, et ne se trouble jamais à la suite des pluies ; elle possède en hiver, comme en été, la même température (19 à 21°). Au moment où M. Soulié a entrepris son travail (1906), les puits *en activité* étaient au nombre de 10, désignés sous le nom de puits Dessoliers.

Dans un puits, il a trouvé 1.200 colonies au c. c., dont un grand nombre de moisissures ; cette abondance microbienne ne concordait pas avec la faible teneur en germes des puits voisins. La cause de cette richesse relative provenait de la communication du puits de descente avec la galerie des machines, et des contaminations produites par le va-et-vient des personnes.

Un échantillon, formé par le mélange des puits 4, 5, 6 et 11, 12, 13, 15, et un autre échantillon provenant du mélange de l'eau des puits Dessoliers, 9 et 10, ne renfermaient, ni l'un ni l'autre, ni coli ni anaérobies ; le nombre de germes était de 200 et de 120, dont très peu de liquéfiants.

M. Lemaire a, de même, trouvé en 1911 un petit nombre de germes et jamais de colibacilles, sauf une fois où entrait en jeu une souillure accidentelle.

M. Vincent, dans une analyse faite assez longtemps auparavant, avait trouvé 96 bactéries dans les eaux Bœnsch à Mustapha Supérieur, entr'autres *Micr. candicans* et *Micr. luteus*.

Ravin de la Femme Sauvage

L'eau du puits Audoyer-Poumailloux, comme l'eau du puits de l' « Hydraulique Algérienne », sont d'assez bonne qualité. M. Soulié a trouvé dans l'eau du premier puits 1.200 germes, dont beaucoup liquéfiaient la gélatine, sans odeur putride, alors que l'eau de l' « Hydraulique » n'en renfermait que 260 ; mais, la cause de ce dernier nombre, relativement élevé, de germes était due à des contaminations superficielles.

M. Lemaire a trouvé 100 à 500 germes au c. c., à un premier examen ; au mois de juin 1912 et en mai 1913, il a trouvé 100 colibacilles par litre, ce qui était sans doute dû à l'abaissement de la nappe aquifère par suite de la sécheresse.

« L'eau qui arrive au réservoir du Sahel a traversé les aqueducs des Sept-Sources et du Fort-l'Empereur. Soit par suite de l'élévation de la température, soit par suite de contaminations superficielles, l'eau qui est refoulée, provenant du réservoir de Kouba ou du réservoir du Panorama, augmente sensiblement sa teneur en germes après ce parcours.

On a constaté les chiffres suivants : 500 — 600 — 750 — 2.600 — 2900 germes par c. c. La présence de colibacilles y a été rencontrée en nombre important, de mai à septembre 1912. » (Lemaire).

Hamma

L'eau du Hamma est, comme les précédentes, très claire. Au point de vue bactérien, elle est de bonne tenue : seulement 420 germes au c. c., pour M. Soulié, sans colibacilles, avec peu de liquéfiants, et sans odeur désagréable, même avec un large ensemencement.

Mais si, au point d'émergence, cette eau est bonne, elle se contamine durant le trajet qu'elle effectue. M. Soulié a trouvé, dans un prélèvement fait rue Michelet, 6.200 germes au c. c., avec présence de colibacilles, toutefois en petit nombre : moins de 100 germes par litre.

M. Lemaire a, de même, toujours trouvé un nombre assez élevé de germes (jusqu'à 4.200) dans les eaux qui arrivent du Hamma.

M. Vincent avait trouvé autrefois, sur un prélèvement fait à la porte d'Isly, 216 bactéries, entr'autres *Bacillus albus* et *Micr. luteus* — et 24 moisissures.

Télemly

Bien que la transparence, la température (19°) et les propriétés organoleptiques de ces eaux soient satisfaisantes, les conditions défectueuses des terrains qui les alimentent, et que nous avons indiquées précédement, expliquent les résultats fournis par l'analyse.

Si la source Des Vallons, prise au fond de la galerie, est de très bonne qualité (250 germes par c. c. sans colibacilles),

l'eau provenant des infiltrations, ainsi que l'eau des sources du Télemly, Oulid-Adda et Marigot renferment 1.220, 1.100, 1.800 et 1.280 germes par centimètre cube ; le colibacille existe dans toutes, en petit nombre sans doute, mais sa présence n'en est pas moins une preuve de mauvaise filtration ou de contamination par les eaux superficielles.

M. Soulié a trouvé dans l'aqueduc du Télemly, après la traversée du village d'Isly, 8.800 colonies au c. c.

Cette augmentation, comparativement aux sources, ne peut s'expliquer par la prolifération des germes durant le trajet ; elle provient incontestablement de contaminations par les regards ou par des défauts dans la maçonnerie des parois de l'aqueduc.

M. Lemaire a trouvé, d'une façon irrégulière, des colibacilles dans les sources du Télemly ; le réservoir du Télemly semble être plus fréquemment contaminé, puisqu'il y a trouvé des colibacilles en mai, juin, juillet 1912, et mai et juin 1913.

M. Vincent n'avait trouvé, aux sources, que 228 bactéries, parmi lesquelles *Micr. candicans* et *Sarcina lutea*. A la cité Bisch, il était arrivé au même nombre de germes, parmi lesquels *Bacillus citreus* et *B. luteus*.

Aïn-Zeboudja

M. Soulié a étudié six prélèvements effectués au puits Smar et aux sources Origine, Franclieu, Belleroche, Chauventon, d'Hinconrt.

La plus pure de ces sources était Franclieu, renfermant 540 germes au c. c., sans colibacilles et sans anaérobies putrides. Toutes les autres contenaient le colibacille, en petit nombre, il est vrai. Origine, qui voisine avec l'égout du Petit Lycée, renfermait 1.200 germes.

Belleroche, Chauventon, d'Hincourt, en contenaient 760,

650, 920, sans anaérobies putrides et avec un petit nombre de liquéfiants. L'eau du puits Smar est amenée à la surface par une noria ; ce puits n'est pas couvert et la noria n'est pas protégée contre les poussières atmosphériques ; au moment de la visite de M. Soulié, les eaux répandues autour de la margelle, ainsi que les eaux pluviales, pouvaient s'écouler dans sa cavité.

Ces circonstances expliquent le nombre relativement élevé de 2.500 germes par c. c., le nombre de colibacilles plus considérable, la fétidité des cultures en ballon de bouillon, les nombreux liquéfiants et les multiples chromogènes.

L'analyse d'un échantillon de l'Aïn-Zeboudja, prélevé à l'hydromètre Canton après de fortes pluies, a donné à M. Soulié les résultats suivants : « L'eau était excessivement trouble ; la culture en ballon dégageait une odeur horriblement fétide. La teneur en microbes était excessive et s'élevait à 29.600 par c. c. Les colibacilles étaient abondants : au-dessus de 100 par litre. La liquéfaction de la gélatine était rapidement obtenue ; elle s'accompagnait d'odeur putride et de dégagement de bulles gazeuses. L'eau véhiculée dans ces conditions par l'Aïn-Zeboudja était éminemment impropre à la consommation.

Les constatations que nous avons faites en cette circonstance sont exceptionnelles. Nous avons procédé à d'autres examens portant sur des échantillons prélevés en dehors des périodes pluvieuses ; le nombre des microbes était plus faible, mais les colibacilles, les liquéfiants, les putrides étaient encore beaucoup trop abondants.

Dans son trajet, l'eau se sédimente et s'épure par oxydation. Un échantillon, prélevé le même jour à l'hydromètre du Fort-l'Empereur, ne nous a donné que 9.650 germes par c. c., mais avec un nombre trop élevé de liquéfiants, de putrides et de bacilles du côlon. »

M. Vincent était arrivé aux mêmes résultats. Il avait trouvé, au réservoir du Sahel, 14.360 bactéries, entr'autres *B. fluorescens liquefaciens, B. glaucus, B. albus putidus.*

Nous venons de voir que M. Lemaire y a rencontré un nombre important de colibacilles, de mai à septembre 1912.

Malgré la suppression des eaux de l'Aïn-Zeboudja, qui eut lieu en 1911, la ville d'Alger eut à supporter, en 1912 et 1913, une épidémie sérieuse de fièvre typhoïde.

M. Lemaire, chargé d'expliquer cette anomalie, en trouva la

clef par la constatation du colibacille « en juin et juillet 1912, aux canalisations d'arrivée dans les réservoirs du Télemly et du Sahel. Les eaux du Ravin de la Femme Sauvage contenaient aussi des colibacilles. En sorte que c'est une pollution simultanée de presque toutes les sources qu'il fallut incriminer. »

Ce fait s'explique par des conditions telluriques spéciales, parmi lesquelles doit figurer au premier plan la sécheresse, à la suite de laquelle il y eut abaissement de la nappe souterraine — et au second plan l'échauffement de l'eau des cuves particulières des terrasses, cet échauffement permettant un développement rapide des bactéries, qui peuvent pénétrer de l'air extérieur dans les cuves.

Malacologie

M. Arnould Locard a publié, il y a déjà quelque temps, une étude sur la Malacologie des conduites d'eau de la ville de Paris, c'est-à-dire sur le développement de certains mollusques, quand l'eau de ruissellement ou de rivière vient y effectuer un ensemencement.

Il y avait trouvé des *Lymnées*, des *Planorbes*, des *Ancyles*, des *Bithynies*, des *Valvées*, des *Pisidies*, des *Dreissenties*.

Certains de ces mollusques, grâce à une grande prolifération et à la décomposition des individus morts, peuvent devenir une cause d'insalubrité.

Nous n'avons pas de données précises, avec spécification zoologique, sur les mollusques des conduites d'eau de la ville d'Alger ; mais nous en avons trouvé des échantillons à diverses reprises, il y a quelques années.

CHAPITRE IV

GÉOHYDROLOGIE

Basant son ordre sur des considérations géographiques, M. Ficheur classe les eaux d'alimentation de la ville d'Alger en 4 groupes, dans son étude, que nous nous bornons à résumer. Nous ne saurions avoir une meilleure documentation.

I. — Sources du Sahel : Groupe de l'Ain-Zeboudja et sources d'Hydra.

II. — Sources du Télemly.

III. — Sources du Hamma et Puits du Ruisseau.

IV. — Puits artésiens de l'Harrach.

Aperçu général

« Les trois premières séries de sources et les puits du Ruisseau, à l'exception de l'une des sources du Télemly, ont une origine identique ; elles proviennent de la nappe aquifère contenue dans l'assise géologique désignée sous le terme de *Mollasse pliocène*, et qui occupe la presque totalité de la surface des coteaux du Sahel, sur les territoires d'El-Biar, de Mustapha et de Birmandreis...

Cette assise comprend des calcaires sableux jaunâtres, friables, souvent intercalés de sables grossiers, et parfois de bancs calcaires plus ou moins durs, qui atteignent leur maximum d'épaisseur dans les carrières du Ruisseau et de Bel-

court. L'épaisseur de l'ensemble varie du Nord-Ouest au Sud-Est ; de quelques mètres au Château-Neuf d'El-Biar, elle atteint jusqu'à 80 et même 100 mètres au-dessus du Jardin-d'Essai. Cette assise, très perméable, repose sur une argile bleue compacte, l'argile sahélienne, qui occupe tout le sous-sol, à des profondeurs variables. Cette argile imperméable forme la base de la nappe aquifère emmagasinée dans la mollasse.

Au-dessus de la mollasse, sur les parties élevées (route d'El-Biar à La Colonne, plateau d'Hydra, etc.), se trouvent des sables jaunes-rougeâtres, souvent mélangés de petits graviers, qui sont partiellement perméables. L'infiltration de l'eau dans les bancs durs de la mollasse, se fait par les nombreuses cassures qui sillonnent la roche, et qui s'élargissent souvent en larges fissures et même en excavations, dans lesquelles l'écoulement se produit avec plus de rapidité. Dans l'ensemble, la nature poreuse des sables et calcaires friables fait de ce terrain un véritable filtre pour les eaux superficielles, à condition qu'elles pénètrent à une profondeur suffisante. Mais l'entraînement facile dans les fentes du terrain peut être une cause de pollution par les eaux contaminées au voisinage des habitations agricoles. »

I

Groupe du Sahel

Toutes ces sources proviennent de la mollasse, au voisinage des argiles sahéliennes, au pied des mamelonnements, que traverse le chemin vicinal d'El-Biar à Ben-Aknoun.

Les sources *Belleroche*, à l'altitude d'environ 230 mètres, présentent deux émergences, qui se réunissent dans la partie

basse du vallon occupée par une légère couche d'alluvions marneuses ; la branche droite vient d'un mamelon mollassique, boisé de pins ; la branche gauche sort du pied d'un talus de mollasse, sous la ferme Alliez. Un regard, dans une luzernière, est recouvert de débris rocheux, qui laissent un large passage à l'infiltration superficielle.

La source *Bonatero* a son émergence à 4 mètres de profondeur dans la mollasse.

Les sources d'*Hincourt* proviennent à peu près de la base de la mollasse, au contact de l'argile.

Les terrains traversés par ces sources peuvent être regardés comme constituant un filtre naturel, mais leur épaisseur n'est pas toujours suffisante.

II

Groupe des sources du Télemly

La source *Des Vallons*, située à Mustapha-Supérieur, à l'altitude de 140 mètres, est captée dans la mollasse, à 58 mètres au-dessous du sol.

La source *Oulid-Adda* est captée dans la mollasse, vers l'altitude 180, au pied de l'escarpement de la propriété Ali-Chérif ; l'eau est amenée par une conduite en fonte d'une longueur de 500 mètres, qui traverse les argiles sahéliennes.

La source *Marégot* se trouve dans le thalweg du ravin, au-dessus de la villa Robertsau, vers l'altitude 140. Elle provient des gneiss.

III

Sources du Hamma

« Elles proviennent de la nappe aquifère de la mollasse,

vers sa base, presque au contact de l'assise argileuse ; le niveau aquifère remonte avec la pente accentuée du coteau, en sorte que la galerie pénètre de plus en plus profondément dans la nappe. Dans la partie profonde du tunnel, l'infiltration de cette nappe se résout en pluie, qui traverse les fissures de la mollasse, en déposant sur les parois des stalactites et des concrétions calcaires.

Ces eaux sont filtrées naturellement par leur passage à travers une épaisseur assez considérable de mollasse et sables calcaires. »

Puits du Ruisseau

Le puits *Audoyer-Poumailloux* est creusé dans le thalweg, à travers la mollasse, dont les bancs forment les flancs plus ou moins escarpés des deux rives. Le niveau de l'eau se trouvait à 18 mètres, vers la base de l'assise ; en 1906, le forage avait été poussé à 12 mètres plus bas, dans des sables argileux gris.

Les puits de la Société « *l'Hydraulique* » ont été poussés à 53 mètres dans la mollasse et l'assise sous-jacente de sables argileux gris ; le niveau de l'eau se trouve à 12 mètres du sol.

On atteint ici le niveau le plus bas de la mollasse.

« Si l'on en excepte la petite source Marégot, du groupe du Télemly, toutes les prises d'eau que nous venons de passer en revue, dit M. Ficheur, appartiennent à une même assise : celle de la mollasse pliocène, dont l'épaisseur s'accroît à mesure que l'on s'éloigne du pied des hauteurs de Bouzaréa, en même temps que l'inclinaison générale vers le Sud-Est provoque l'écoulement de la nappe vers la dépression du Ruisseau. De 15 à 20 mètres d'épaisseur autour de Ben-Aknoun, la mollasse atteint 50 mètres vers Hydra, 60 à 80 mètres dans les

coteaux de Mustapha-Supérieur, et même jusqu'à 100 mètres, sur le trajet du tunnel de Monte-Mario, pour se réduire considérablement, au fond de la coupure de l'Oued-Kniss. La nappe aquifère, qui est en continuité dans cette assise, présente ainsi des variations d'importance en rapport avec ces épaisseurs, ce qui explique l'inégalité des débits de ces différentes séries de sources et de puits, ces débits étant d'autant plus importants que l'on s'éloigne vers le Sud-Est, et que les exutoires se trouvent plus rapprochés de la base de la nappe aquifère.

Les conditions de protection sont les mêmes partout ; cependant, il est bon de remarquer que c'est surtout dans les affleurements au voisinage de la surface, que les cassures et dislocations, qui ont pu déterminer la formation de poches ou de cavités, sont les plus nombreuses ; l'infiltration des eaux superficielles se produit sur ces points avec une rapidité, qui peut provoquer l'entraînement de matières nuisibles. Dans la masse, on peut considérer que l'eau se filtre complètement à une certaine profondeur dans cette mollasse. »

IV

Puits artésiens de l'Harrach

Tous traversent les mêmes couches. A titre d'exemple, nous citerons la succession des couches, de la profondeur à la surface du puit N° 6, d'après la notice de B. Mans : à 53 m. 78, roches et sables jaunes ; à 49 m. 75, nappe jaillissante ; tourbe ; argile grise ; sables jaunes ; poudingues très durs ; cailloux roulés ; argile grise et graviers ; argile grise ; sables gris argileux et nappe ascensionnelle à 34 mètres ; argile grise ; argile grise, mélangée de tourbe ; argile grise.

« L'épaisseur de ces lits perméables est variable, ainsi que celle des zones argileuses. Ces conditions concordent assez nettement avec la nature et la disposition des terrains, qui s'étendent au Nord-Ouest, sur les derniers coteaux du Sahel, et sur les flancs du vallon de l'oued Ouchaïa, pour qu'il soit permis de fixer l'origine de ces couches géologiques.

Contrairement à une opinion anciennement admise, ce n'est pas dans les terrains d'alluvion qui occupent le sous-sol de la Mitidja, et qui sont en rapport avec les pentes de l'Atlas, que l'on doit chercher le prolongement des couches qui renferment les nappes artésiennes, mais bien dans les terrains du Sahel, dans les assises pliocènes, qui présentent, sur tout le versant s'étendant de Kouba à Birkadem, une composition identique à celle des assises profondes de l'Harrach.

Ces terrains pliocènes, subdivisés en lits de grès et de poudingues séparés par des argiles, se trouvent en relation, plus au Nord, en s'élevant dans le Sahel, avec les terrains perméables, qui occupent les coteaux de Birmandreïs, de Tixeraïn, d'Hydra et d'El-Biar. C'est cette subdivision irrégulière des bancs de grès et sables, qui explique la multiplicité des nappes et la répartition inégale de l'eau dans chacune d'elles, même en des points très rapprochés.

Quoi qu'il en soit de cette origine, on doit admettre que l'alimentation de ces nappes est limitée, et que les premières rencontrées, dans les anciens puits, entre 33 et 35 mètres, ne donnent plus le résultat appréciable dans les nouveaux forages, pour lesquels on ne doit tabler que sur la rencontre des nappes plus profondes, de 90 et même 100 m. » (Ficheur).

CHAPITRE V

MINÉRALISATION

L'origine générale des eaux d'Alger et des environs immédiats — à savoir l'infiltration des eaux pluviales dans des terrains perméables, arrêtées le plus souvent par des couches d'argile sur lesquelles ces terrains reposent — laisse prévoir leur composition chimique qu'on peut globalement résumer ainsi : minéralisation plutôt élevée.

Nous donnons ci-après quelques tableaux, provenant soit de documents trouvés dans les notes de notre père, soit d'analyses personnelles récentes.

Nous avons pensé qu'il était intéressant de joindre aux résultats concernant les sources ou puits, qui alimentent actuellement la ville d'Alger, ceux se rapportant à des eaux de voisinage, soit que ces dernières soient appelées à être utilisées dans un avenir plus ou moins prochain, soit pour servir simplement de base de comparaison ; certaines sources sont répétées plusieurs fois, quand les points de prélèvement ont été différents.

Dans les résultats des analyses faites il y a un certain nombre d'années, nous avons modifié les dénominations chimiques et, d'une manière parallèle, certains chiffres. En effet, autrefois, on cherchait à établir la constitution probable d'une eau, en combinant les acides avec les bases ; mais c'est là une pratique défectueuse, car on ne connaît pas la manière dont les différents éléments sont distribués dans les solutions.

Tout ce que l'on sait, c'est la quantité et la qualité des ions, qui existent dans les électrolytes. C'est pour cette raison que nous exprimons les résultats de nos analyses en ions Cl, SO^4, Si O^3, CO^3, Fe, Ca, etc., et non en HCl, $SO^4 H^2$, Si $O^3 H^2$, $CO^3 H^2$ ou CO^2, etc.

	Eau puisée dans l'Harrach 21 mai 1870	Eau du puits creusé dans l'Harrach 12 juin 1870	Eau du puits creusé dans l'Harrach 18 mai 1870	Eau du sondage dans l'Harrach 28 oct. 1870	Eau du sondage dans l'Harrach 9 no. 1870	Eau d'Aïn-Zeboudja Source d'Hydra 1868	Eau d'Aïn-Zeboudja Source d'Hincourt 1868	Eau de Télemly Source Marigot 1868	Eau de Télemly Sources principales 1868	Eau du Hamma Source en face de la grotte 1868	Eau du Hamma Source du petit marabout 1868	Eau du Hamma hydromèt. à l'entrée du tunnel 1868	Eau d'Aïn-Zeboudja Sources principales 1868
Fe	0,0021	0,0021	0,0021	0,0042	0,0028	0,0042	0,069	0,0839	0,0839	0,0335	0,0699	0,0839	0,069
Ca	0,0752	0,0919	0,0829	0,0895	0,0824	0,1056	0,0827	0,1255	0,0941	0,0832	0,0944	0,1199	0,1759
Mg	0,0265	0,0265	0,0282	0,0486	0,0234	0,0114	0,0189	0,0309	0,0159	0,0369	0,0167	0,0167	0,0221
Na	0,0466	0,0565	0,0314	0,0507	0,0668	0,0251	0,0586	0,0526	0,0891	0,0187	0,0575	0,0202	0,0663
K	Traces	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
SiO^3	0,0063	0,0076	0,0051	0,0126	0,0202	0,0101	0,0227	0,0202	0,0202	0,0278	0,0177	0,0202	0,0076
CO^3	0,1082	0,1182	0,1064	0,1187	0,1381	0,1542	0,0914	0,1735	0,1281	0,1364	0,1404	0,1675	0,1919
SO^4	0,1154	0,1208	0,1121	0,1500	0,0437	0,0252	0,0281	0,0594	0,0239	0,0171	0,0171	0,0198	0,0413
NO^3	—	—	—	—	—	0,0584	0,0708	0,0439	0,0754	0,0169	0,0656	—	0,1299
Cl	0,0661	0,0971	0,0675	0,1248	0,1254	0,0279	0,1084	0,1153	0,1326	0,0956	0,0811	0,0759	0,1331
Matières minéral. à 100°	0,4461	0,5212	0,4365	0,6000	0,5002	0,4200	0,5015	0,6100	0,600	0,450	0,510	0,4471	0,900

	Eau de Ste-Corinne Puits dans le cours du Moulin Puisée le 5 oct. 1874	Eau de Ste-Corinne Puits près de l'Harrach Puisée le 5 oct. 1874	Eau d'Alger Aqueduc du Hamma Puisée le 6 oct. 1874	Eau de la source basse du moulin de Baba-Ali Puisée le 8 oct. 1874	Eau de l'Oued Mocta en face la maison du Caïd Puisée le 30 sept. 1874	Eau de l'Oued Mocta au confluent du Mermouche Puisée le 30 sept. 1874	Eau de la source de Bou-Talah Puisée le 5 oct. 1874	Eau du Sondage n° 1 de l'Harrach moyen Puisée le 5 oct. 1874
SO^4	0,1169	0,0633	0,0122	0,1428	0,0708	0,0617	0,1236	0,1533
Cl	0,2460	0,1020	0,0840	0,0840	0,0440	0,0222	0,0740	0,1020
SiO^3	0,0258	0,0224	0,0196	0,0131	0,0171	0,0139	0,0184	0,0142
Ca	0,1627	0,1063	0,0983	0,0901	0,0483	0,0439	0,1089	0,0972
Mg	0,0249	0,0165	0,0062	0,0133	0,0115	0,0124	0,0104	0,0125
K + Na	0,1135	0,0776	0,0493	0,0574	0,0398	0,0278	0,0493	0,0683
Fe + Al	0,0043	0,0032	0,0009	0,0019	0,0028	0,0007	0,0017	0,0048
Résidu total à 100°	0,9496	0,5919	0,4298	0,5306	0,3217	0,2547	0,5282	0,5657
Matières en suspension	0,0073	0,0185	0,0077	0,0038	0,0195	0,0056	0,0096	0,0416

En 1901, alors que notre père avait établi un projet faisant entrer dans l'alimentation d'Alger l'eau de l'Oued-Mocta, projet qui prévoyait pour Alger une population éventuelle de 500.000 habitants, nous avions fait divers prélèvements, qui nous avaient donné les résultats suivants :

	OUED-MOCTA (Crétacé inf.)	HARRACH en aval des confluents des oueds Mocta et Ackra (Crétacé inf.)	HARRACH en aval des sources d'Hammam-Mélouane (Miocène)	OUED-KBIR Blida (Crétacé inf.)	OUED-DJEMAA (Nummulitique) Crétacé inf.
NO^3	—	—	0,0143	—	—
Cl	0,0355	0,1615	0,3555	0,0850	0,0851
SO^4	0,0995	0,3292	0,3375	0,0169	0,2822
CO^3	0,1338	0,2011	0,1958	0,1243	0,2218
Matières minérales à 100°	0,2547	0,5917	0,8194	0,1675	0,5190

On remarquera la qualité exceptionnelle de l'eau de l'Oued-Mokta et de l'Oued-Kbir, qui peuvent rivaliser, comme légèreté, avec n'importe quelle source de France ou de l'étranger.

	Eau du laboratoire	Télemly	Source des Vallons	Origine	Hamma	Oulid-Adda	Dessolliers (9 et 10)	Baba-Ali	
								Source du Moulin	Puits artésien
SO^4	0,0202	0,030	0,0308	0,010	0,04	0,09	0,045	0,1378	0;1419
Cl	0,1169	0,1173	0.1071	0,06035	0,084	0.086	0,088	0,0808	0,0830
SiO^3	0,00227	0,0241	—	0,0253	0,0196	0,0201	0,0202	0,0278	0,0253
Fe + Al	0,0030	0,015	—	0.0046	0,0012	0,0015	0,0028	0,0012	0,0014
Ca	0,12	0,0249	—	0,1205	0,0993	0,0998	0,0835	0,0935	0,0904
Mg	0,01159	0,0069	—	0,0126	0,0065	0,0071	0,0827	0,0239	0,0250
K + Na	0,0621	0,0846	—	0,0874	0,0494	0,0489	0,0315	0,0581	0,0601
CO^3	0,131	0,1287	—	0,2143	0,2919	0,2923	0,1185	0,2923	0,4305
Degré hydrotimétrique A	29° 3	31° 4	19° 11	34°	13° 5	14°	32°	—	—
B	9° 8	7° 6	7° 8	7° 5	6°	7° 5	6°	—	—
C	9° 8	13° 2	8° 58	6° 5	8°	13°	9°	—	—
D	6° 9	6° 3	5° 1	5° 5	5°	7°	9°	—	—
Nitrites	—	absence	absence	absence	absence	absence	absence	—	—
Nitrates	—	présence	présence	pr. notable	pr. notable	pr. notable	pr. notable	—	—
NH^3	—	absence	absence	—	absence	traces	0,0005	—	—
Résidu à 100°	0,73	0,65	0,480	0,660	0,420	0,670	0,590	0,540	0,542
» au rouge	0,45	0,41	0,30	0,43	0,28	0,42	0,40	—	—

Nous donnons ci-après, pour deux sources dont nous n'avons pas pu faire l'analyse, les résultats indiqués par M. Lemaire dans son rapport municipal :

	Puits Solari et Scala	Société Hydrauliq.
Température	19°	19° 5
Réaction	Neutre	Neutre
Matière organique { en milieu acide	0,0002	0,002
Matière organique { » alcalin	0,00071	—
Oxygène dissous	7 c. c.	6 c. c.
Degré hydrotimétrique { total	32°	27° 5
Degré hydrotimétrique { permanent	8°	9° 5
Azote ammoniacal	0	0
Nitrites	0	0
Nitrates	0,012	0,006
Carbonates ferreux (Alcalimétrie)	—	0,181
Sulfate de chaux	—	0,063
Sulfate et chl. de magnésium	—	0,062
Chlorure de sodium en NaCl	0,088	0,113
Acide carbonique libre	0	—
CO^2 sous forme de bicarbonates	—	2 c. c.
Résidu sec à 110°	0,062	—

En résumé, au point de vue chimique, les eaux d'Alger ou voisines d'Alger se présentent dans de bonnes conditions.

La minéralisation totale est légèrement supérieure à la moyenne pour le Télemly, Oulid-Hadda, l'Harrach ; elle est moyenne pour le Hamma, la source Des Vallons et certains puits de l'Harrach ; elle est faible et même très faible pour l'Oued-Kbir et l'Oued-Mokta.

Il est regrettable que le projet proposé autrefois par B. Mans n'ait pas abouti ; l'Oued-Mokta pouvait fournir à Alger une *quantité considérable d'eau de qualité excellente.*

Les eaux d'Alger ne contiennent ni nitrites, ni ammoniaque ou seulement des traces de ce dernier composé.

La quantité de nitrates qu'elles renferment est minime et négligeable, puisque jusqu'à 0 gr. 30 par litre, les nitrates sont sans danger pour l'organisme.

La quantité de chaux est moyenne ; l'anhydride sulfurique est légèrement abondant dans quelques sources ; la silice se montre en quantité faible ou moyenne ; de même la magnésie.

Le degré hydrotimétrique, un peu supérieur à la normale pour certains puits, entr'autres les puits Dessoliers, les puits Solari et Scala, et le Télemly, est faible pour l'eau du Hamma.

Les matières organiques existent en quantité minime, non préjudiciable à la santé.

CONCLUSIONS

I. — De tout temps la ville d'Alger a été insuffisamment alimentée en eau potable ; il en est encore de même aujourd'hui.

Plusieurs projets ont été présentés pour remédier à ce grave inconvénient ; mais, aucun d'eux n'a encore abouti d'une façon matérielle. La municipalité a toujours reculé devant la grosse dépense à faire, dépense pourtant indispensable, si l'on veut satisfaire aux besoins de l'hygiène générale et privée.

II. — Au point de vue chimique, la minéralisation totale des eaux d'Alger oscille aux environs de la moyenne.

Si l'anhydride sulfurique est légèrement abondant dans quelques sources, la silice, la magnésie et la chaux sont en quantité faible ou moyenne.

Il y a absence de nitrites et d'ammoniaque, sauf dans deux sources, où existent seulement des traces de ce dernier corps. Les nitrates existent en faible quantité. Le degré hydrotimétrique est variable.

En somme, les eaux d'Alger sont de qualité chimique moyenne.

III. — Au point de vue bactériologique, les eaux de l'Harrach, du Ravin de la Femme Sauvage, du Hamma sont de bonne qualité.

Les sources du Télemly devraient être exclues de l'alimen-

tation, à cause de la présence de colibacilles, pendant la saison chaude.

IV. — Au point de vue des canalisations, certaines modifications s'imposent d'une façon urgente.

Si les canalisations de l'Harrach et du Ravin de la Femme Sauvage, qui sont en fonte, ne courent aucun risque de contamination pendant leur trajet, celles du Télemly et du Hamma sont, au contraire, exposées à de nombreuses souillures, et demandent à être remplacées.

Il y aurait lieu de veiller également à la protection des réservoirs et des regards.

Au point de vue de la répartition de l'eau dans les immeubles, il serait très utile de substituer au système défectueux des cuves, qui courent des risques fréquents de pollution, le système du compteur, qui a donné satisfaction partout où il à été adopté.

Ces diverses mesures mettraient la population d'Alger complètement à l'abri de la fièvre typhoïde, qui s'est fait encore lourdement sentir en 1912 et 1913, malgré l'exclusion des eaux de l'Aïn-Zeboudja et d'Hydra.

Vu :
Le Président de Thèse,
Th. MALOSSE.

Vu :
Le Doyen,
J. CURTILLET.

Vu et permis d'imprimer :
Alger, le 1er Juin 1915.
Le Recteur,
E. ARDAILLON.

BIBLIOGRAPHIE

Bechmann. — Salubrité urbaine ; distribution d'eau ; assainissement (1888).

Brouardel, Chantemesse, Mosny. — Traité d'hygiène. Fasc. XII (1910) et XIV (1908).

Dessolliers. — Alimentation d'eau de la ville d'Alger (1873). Impr. Ferrouillat.

Ficheur. — Notice sur la situation géologique et l'origine des eaux d'alimentation de la ville d'Alger. Rapport établi en 1906, paru dans le *Bulletin Médical de l'Algérie* (10 novembre 1909).

Gley. — Physiologie humaine (1907).

Lemaire. — Compte-rendu des travaux du bureau municipal d'hygiène pour 1912 et 1913 (1914).

B. Mans. — 1° Notice sur la nappe artésienne du bassin inférieur de l'Harrach et sur les divers sondages exécutés dans ce bassin (1899).

2° Notes manuscrites.

E. de Rougemont. — Rapport sur l'alimentation d'eau de la ville d'Alger et sur les moyens à employer pour l'améliorer (1866). Manuscrit.

Soulié. — Analyse microbiologique des eaux de la ville d'Alger. Rapport établi en 1906, paru dans le *Bulletin Médical de l'Algérie* (25 septembre 1909).

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Préface	7
Chapitre I. — **Généralités**	9
Chapitre II. — **Alimentation en eau de la ville d'Alger**	21
Chapitre III. — **Bactériologie**	49
Chapitre IV. — **Géohydrologie**	55
Chapitre V. — **Minéralisation**	61
Conclusions	69
Bibliographie	71